

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ И.М. Блянкинштейн

«___» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ
ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ ДОРОГ МОТЫГИНСКОГО РАЙОНА»

Руководитель

ст. преподаватель Н.В. Шадрин

Выпускник

П.М. Яроцкий

Консультант

профессор, канд. техн. наук В.А. Ковалев

Красноярск 2018

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ И.М. Блянкинштейн

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту Яроцкому Петру Михайловичу

Группа ФТ14–05Б Направление (специальность) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка мероприятий по обеспечению безопасности движения на участках дорог Мотыгинского района»

Утверждена приказом по университету № 448/с от 18.01.2018г.

Руководитель ВКР Н.В. Шадрин, старший преподаватель кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР: Существующие схемы движения, статистика аварийности Мотыгинского района 2016 – 2017 год, схемы маршрутов движения.

Перечень разделов ВКР: 1 Технико-экономическое обоснование. Анализ существующих схем движения транспортных потоков. Анализ аварийности. Анализ интенсивности. Обеспечение безопасности на ледовой переправе. Выявление опасных участков дорог на маршрутах. 2 Техническая часть. Обзор и анализ методов по организации обеспечения безопасности движения: выбор вариантов, разработка мероприятий и проектные решения по совершенствованию организации и безопасности на маршрутах. 3 Расчет экономической эффективности предлагаемых решений а также расчет ущерба от снижения количества ДТП.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов:

Лист 1 – Анализ аварийности

Лист 2 – Выявление опасных участков на маршруте Бельск – Рыбное

Лист 3 – Выявление опасных участков на маршруте Мотыгино – Раздолинск

Лист 4 – Смеха проектируемой ОДД на маршруте Бельск – Рыбное

Лист 5 – Смеха проектируемой ОДД на маршруте Мотыгино - Раздолинск (перекресток)

Лист 6 – Смеха проектируемой ОДД на маршруте Мотыгино – Раздолинск
(малая ширина проезжей части)

Лист 7 – Схема ОДД на ледовой переправе р. Ангара

Лист 8 –Схема ОДД на ледовой переправе с разделением движения р. Ангара

Презентационный материал – слайдов.

Руководитель ВКР

Н.В Шадрин

Задание принял к исполнению

П.М Яроцкий

«19» января 2018 г

РЕФЕРАТ

Выпускная квалифицированная работа в форме бакалаврской работы по теме «Разработка мероприятий по обеспечению безопасности движения на участках дорог Мотыгинского района» содержит страниц текстового документа, приложение, использованных источников, листов графического материала.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, МЕСТА КОНЦЕНТРАЦИИ ДОРОЖНО – ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ (ДТП), ДОРОЖНО ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.

Цель ВКР: повышение безопасности движения на дорогах Мотыгинского района.

В результате проведенных исследований проанализированы аварийность Мотыгинского района и обеспечение безопасности движения.

По итогам исследования выявления опасных участков Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск. Разработаны мероприятия по совершенствованию организации и безопасности движения такие как: уширение проезжей части, введение одностороннего движения, установка дорожных знаков на опасных участках. Разработанные мероприятия по совершенствованию организации и безопасности движения на ледовой переправе включают в себя установку камер видео наблюдения, шлагбаумов на въезде а также предложена схема организации движения при двух отдельных полосах движения для каждого направления. Разработанные мероприятия приведут к снижению количества ДТП и увеличению пропускной способности на ледовой переправе р. Ангара.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	10
1 Технико-экономическое обоснование	11
1.1 Краткая характеристика Мотыгинского района	11
1.2 Анализ существующих схем движения	12
1.3 Анализ аварийности на автомобильных дорогах Мотыгинского района.....	14
1.4 Анализ интенсивности транспортных потоков на участках маршрута Бельск - Рыбное, Мотыгино – Раздолинск	19
1.5 Анализ существующих схем движения транспортных потоков на рассматриваемом участке дороги Мотыгинского района	22
1.6 Существующая схема движения и обеспечение безопасности на ледовой переправе.....	23
1.6.1 Обеспечение безопасности на ледовой переправе	24
1.7 Выявление опасных участков дорог на маршрутах Рыбное – Бельск, Мотыгино – Раздолинск	30
2 Технологическая часть	37
2.1 Обзор и анализ методов по организации обеспечения безопасности движения	37
2.2 Разработка мероприятий по совершенствованию организации и безопасности движения на маршрутах Мотыгино – Раздолинск, Бельск – Рыбное	39
2.2.1 Проект организации и безопасности движения на участке маршрута Бельск – Рыбное	40
2.2.2 Уширение проезжей части и размещение дорожных знаков	45
2.2.3 Проект организации и безопасности движения на участке маршрута Мотыгино – Раздолинск	46
2.2.4 Проект совершенствования организации и безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара	54
2.2.5 Оборудование для измерения толщины льда	55
2.2.6 Организация безопасности движения на ледовой переправе.....	59
3 Экономическая часть	68

Заключение	72
Список используемых источников.....	73
Приложение А Листы графической части.....	74

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильная дорога в общем понимании представляет собой инженерное сооружение, предназначенное для движения транспортных средств. В состав дороги входят также различные устройства и сооружения, обеспечивающие обслуживание в пути подвижного состава, пассажирских и грузовых операций.

Развитие автомобильных дорог в условиях повышения экономической активности и интенсивной автомобилизации населения должно не только обеспечивать доступ к населенным пунктам и соответствие пропускной способности дорожной сети потокам автомобильного транспорта, но и быть готовым к решению задач, которые будут поставлены перед транспортной системой в долгосрочной перспективе.

При внедрении мероприятий по совершенствованию организации движения необходимо обеспечить элементарные дорожные условия безопасности. Нарушение этого принципа приводит к дискредитации методов организации движения, так как невозможно обеспечить достаточную скорость и безопасность движения, например, из-за плохой видимости или неудовлетворительного состояния покрытиям может быть отнесена за счет неэффективности методов организации движения.

Обстановка на дорогах Мотыгинского района: постоянная круглогодичная связь по автодорогам с остальными районами Красноярского края отсутствует. Низкая развитость распределения дорог Мотыгинского района, где в свою очередь требуется совершенствование организации движения.

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий по совершенствованию и обеспечению безопасности движения на участках дорог Мотыгинского района.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика Мотыгинского района

Мотыгинский район является муниципальным районом Красноярского края, расположен по обоим берегам реки Ангары в ее нижнем течении. На западе и северо – западе район граничит с Енисейским и Северо – Енисейским районами, на севере с Эвенкией, на востоке с Богучанским, на юге с Тасеевским, на юго – западе с Казачинским районами. Расстояние от районного центра, поселка Мотыгино, до краевого центра, города Красноярска, составляет 511 км.

Площадь территории района составляет 18,983 тыс. кв. км. По данным Красноярскстата на 1 января 2014 г., численность населения составляет 15 392 человека. Район относится к числу малозаселенных. В границах Мотыгинского района расположены три городских поселения: Мотыгино, Раздолинск и Южно – Енисейск, восемь сельских поселений: Кирсантьевский, Кулаковский, Машуковский, Новоангарский, Орджоникидзеvский, Партизанский, Первомайский и Рыбинский сельсоветы.

Климат резко континентальный, средняя месячная температура января составляет $-22,9^{\circ}\text{C}$ и $+18,3^{\circ}\text{C}$ – в июле. Территория района располагается в пределах Средне – Сибирского плоскогорья, рельеф неоднороден, с многочисленными долинами рек и ручьями. Почти вся территория района, а это 90 %, покрыта таежными лесами, богатыми уникальной ангарской сосной и лиственницей. В районе расположены государственные заказники краевого значения: «Мотыгинское многоостровье», «Река Татарка», «Машуковский». По территории протекают реки: Ангара, Татарка, Рассоха, Пенченга, Сухой Пит, Тасеева, Рыжкова, Удерей, Каменка.

В районе разведаны запасы рудного золота, сурьмы, железа, полиметаллических и фосфатно-ниобиевых руд, бокситов и магнезита, талька, каменного угля. Горевское рудное месторождение является одним

из крупнейших в мире. В настоящее время Мотыгинский район – один из крупнейших и перспективных горнодобывающих районов Красноярского края. По добыче полезных ископаемых район называют «вторым Ванкором». Добыча полезных ископаемых на территории района ведется более чем на 60 участках. Золотодобычей в районе занимаются 10 предприятий, в том числе ЗАО «ЗДК „Полюс“», ЗАО «Васильевский рудник», Ангарская геологоразведочная экспедиция, ЗАО «ЗДК „Золотая Звезда“», прииск «Удерецкий» и др., успешно развивается Горевский горно-обогатительный комбинат, добычей магнетита занимается Раздолинский периклазовый завод. В районе работают несколько крупных лесозаготовительных предприятий, которые поставляют древесину на лесоперерабатывающие предприятия по всей России.

В районе достаточно развита социальная инфраструктура. В образовательную сеть входят 11 средних школ, центр внешкольной работы, детско-юношеская спортивная школа и 13 детских садов. В районе также имеется профессиональное училище, которое готовит слесарей по ремонту автомобилей, поваров-кондитеров, электрогазосварщиков, машинистов и др.

Медицинские услуги жителям района оказывают в Мотыгинской районной больнице, в семи участковых больницах и 11 фельдшерско-акушерских пунктах.

В сфере культуры работают 10 сельских домов культуры, 15 библиотек, муниципальный театр, краеведческий музей, детская музыкальная школа с тремя филиалами в отдаленных поселках [1].

1.2 Анализ существующих схем движения

Территория характеризуется слабой транспортной доступностью извне. Постоянная круглогодичная связь по автодорогам с остальными районами Красноярского края отсутствует. Ухудшение состояния дорожного

полотна, увеличение количества ДТП на дорогах напрямую связано с увеличением грузопотоков – за последние два года более чем в три раза.

Общая протяженность дорог Мотыгинского района составляет 1149,02 км.

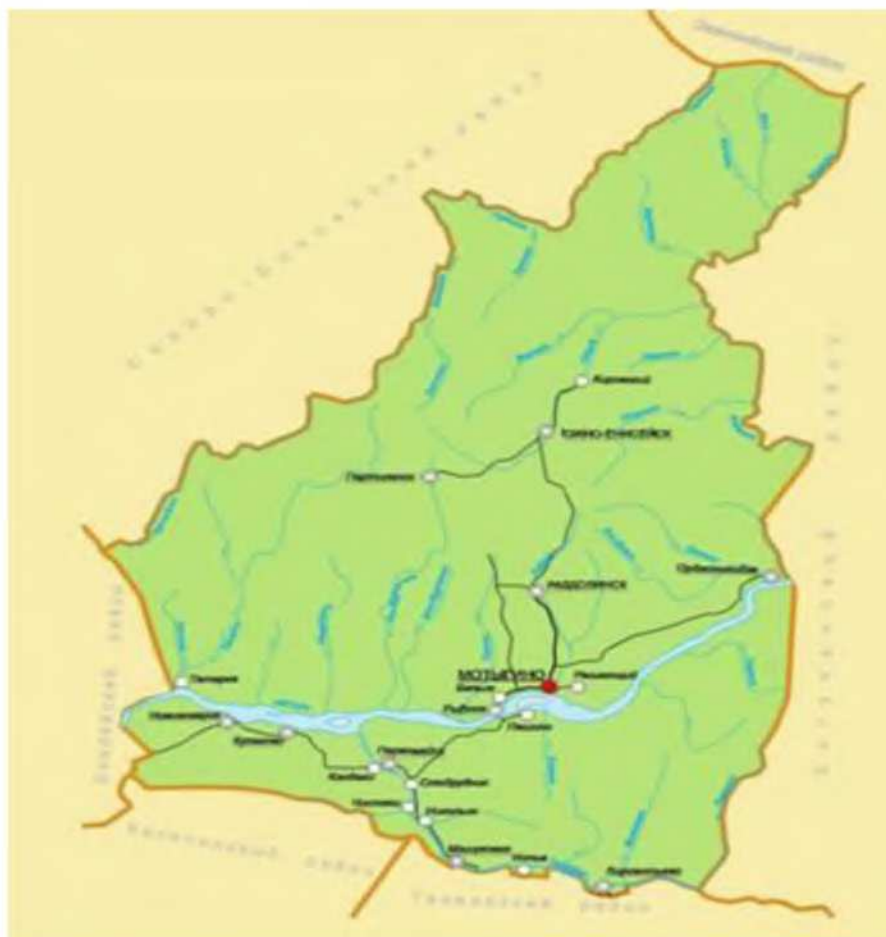


Рисунок 1.1 – Карта – схема Мотыгинского района

Транспортное автомобильное сообщение с населенными пунктами района в летнее время осуществляется через речные паромные переправы на р. Ангара, а в зимнее время – по льду реки Ангара.

Основные транспортные магистрали: Широкий Лог – Мотыгино, в зимний период: Денисово – Устье.

Из-за отсутствия мостовых переходов район транспортно разорван на 2 части: правый берег Ангары, левый берег Ангары. Большая часть населения (более 70 %) проживает на правом берегу Ангары. Центром системы

расселения правобережья является районный центр Мотыгино, на левом берегу центрами систем расселения являются Первомайск (на востоке) и Новоангарск (на западе)[1].

1.3 Анализ аварийности на автомобильных дорогах Мотыгинского района

Дорожно-транспортное происшествие событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены ТС, сооружения, грузы, либо причинен иной материальный ущерб [2].

На территории Мотыгинского района за 2017 год произошло 126 ДТП из них в п. Мотыгино произошло 44 аварии а в Мотыгинском районе 82.

Из имеющихся данных за 2016-2017 года можно построить таблицу по количеству распределения числа ДТП на территории обслуживания ОГИБДД ОМВД России по Мотыгинскому району. Данная таблица представлена ниже.

Таблица 1.1 – Распределение числа ДТП по месяцам года за период 2016 – 2017 год

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016	12	13	19	9	11	12	8	9	12	9	13	5
2017	19	18	10	7	7	12	10	6	9	9	11	8

Распределение числа ДТП по месяцам года за период 2016 – 2017 год представлены на рисунке 1.2.

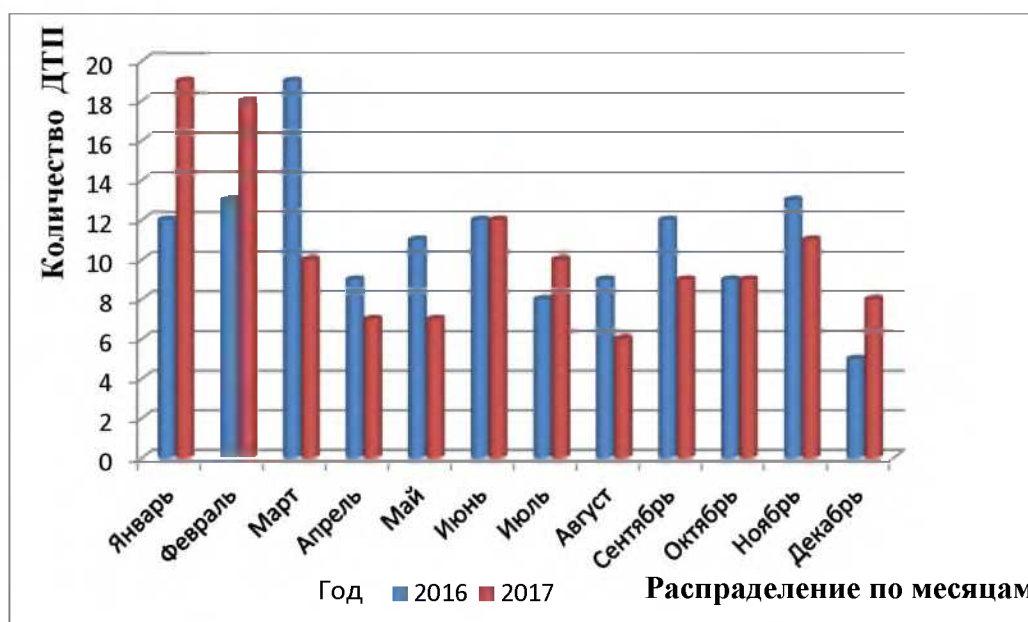


Рисунок 1.2 – Распределение числа ДТП по месяцам года за период 2016 – 2017 год

Из диаграммы видно, что за 12 месяцев 2017 года произошло снижение количества ДТП на территории обслуживания. Пик роста ДТП в 2016 году пришелся на март месяц. В 2017 году отмечается рост количества ДТП в январе и феврале месяце.

Так же из имеющихся данных можем сделать распределение числа ДТП по времени года.

Таблица 1.2 – Данные количества ДТП по времени года за период 2016 – 2017 год

Год	Зима	Весна	Лето	Осень
2016	30	39	29	34
2017	45	24	28	29

Распределение числа ДТП по времени года представлена на рисунке 1.3.

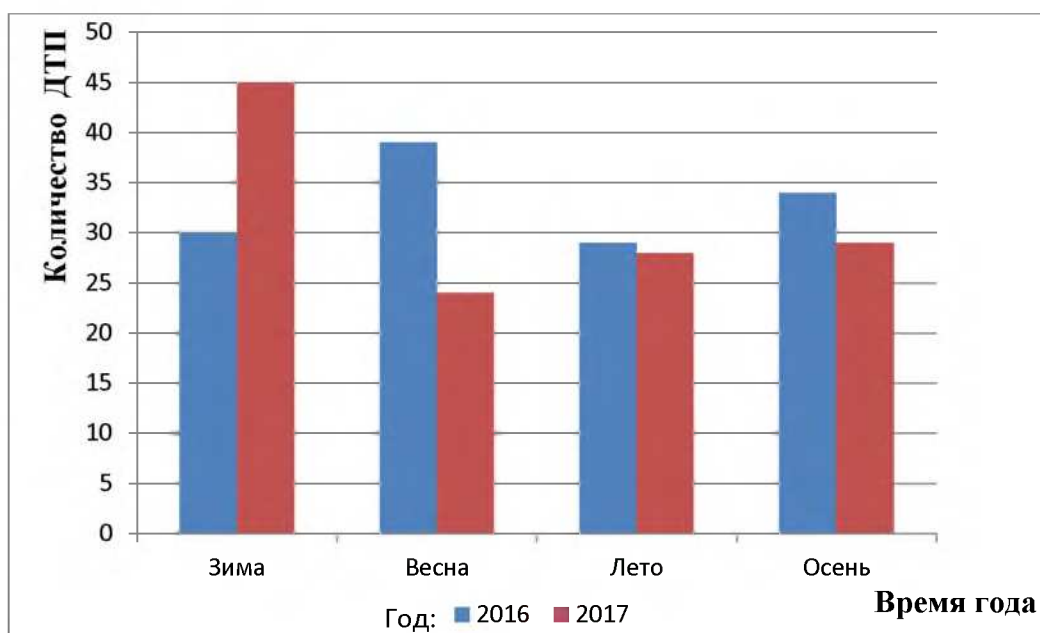


Рисунок 1.3 – Распределение числа ДТП по времени года за период 2016 – 2017 год

На основании рисунка 1.3 можно сделать вывод о том что большее количество ДТП происходит зимой из-за образования наледи на дорожном полотне, как следствие увеличение тормозного пути. В остальные времена года количество ДТП примерно на одном уровне.

Далее рассмотрим распределение количества ДТП по видам происшествия в Мотыгинском районе за 2016-2017 года, данные представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Данные количества ДТП по видам происшествия в Мотыгинском районе за 2016 – 2017 г.

Виды происшествия	Год	
	2016	2017
Наезд на пешехода	5	4
Наезд на стоящее ТС	17	16
Опрокидывание	25	26
Иной вид ДТП	44	42
Столкновение	41	38
Всего	132	126



Рисунок 1.4 – Распределение количества ДТП по видам происшествия в 2016 году



Рисунок 1.5 – Распределение количества ДТП по видам происшествия в 2017 году

Из распределения количества ДТП за 2016 – 2017 можно сделать вывод о том, что наблюдается тенденции снижения количества ДТП по сравнению с предшествующим годом, в связи с проведение профилактических мероприятий.

Из данных представленных мне данных ОГИБДД ОМВД России по Мотыгинскому району можно сделать вывод что наиболее аварийными участками являются участки связывающие населенные пункты Бельск - Рыбное, Мотыгинго - Раздолинск.



Рисунок 1.6 – Схема участка дорог с повышенной аварийностью

Мотыгино – Раздолинск на этом участке в 2017 году было 32 ДТП в основном столкновения, это значит что 29% ДТП происходит именно на этом участке.

Бельск – Рыбное на этом участке в 2017 году зарегистрировано 39 ДТП в основном опрокидывание.

1.4 Анализ интенсивности транспортных потоков на участках маршрута Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск

Интенсивность движения – количество транспортных средств, проходящее в единицу времени через определенное сечение (участок) дороги.

Интенсивность движения – один из основных факторов, влияющих на безопасность движения. Данные об интенсивности движения служат основанием для установки дорожных знаков, сигнальных устройств, для решения вопроса о выделении улиц с односторонним движением, для выбора маршрутов, размещение стоянок, запрета остановок и разворотов транспортных средств. Для исходных данных она используется при проектировании новых дорог и для обоснования реконструкции существующих улиц, дорог, пересечений. Состав транспортного потока существенным образом влияет на условия и режимы движения автомобилей [3].

Оценка состава транспортного потока осуществляется, в основном, по процентному составу или доле транспортных средств различных типов. Объективная оценка уровня транспортной нагрузки, сравнение уровня загрузки различных магистралей могут быть произведены только с учетом транспортного потока.

При определении интенсивности необходимо смешанный транспортный поток привести к однородному, используя следующие коэффициенты приведения (СНиП II – 60 – 75): [4]

- легковые автомобили – 1;
- грузовые автомобили грузоподъемностью до 2 тонн – 1,5;
- грузовые автомобили грузоподъемностью от 2 до 5 тонн – 2;
- грузовые автомобили грузоподъемностью от 5 до 8 тонн – 2,5;
- грузовые автомобили грузоподъемностью от 8 до 14 тонн – 3,5;
- грузовые автомобили грузоподъемностью свыше 14 тонн – 3,5;

- автобусы – 2,5;
- троллейбусы – 3;
- автопоезда грузоподъемностью до 12 тонн – 4;
- автопоезда грузоподъемностью от 12 до 20 тонн – 5;
- автопоезда грузоподъемностью от 20 до 30 тонн – 6;
- автопоезда грузоподъемностью свыше 30 тонн – 8;
- мотоциклы и мопед – 0,5;
- велосипеды – 0,3.

Для получения более точной и объективной информации об интенсивности, исследования проводились в течение 15 минут в утренние, обеденные, вечерние часы «пик» по каждому из направлений в будничные дни (понедельник – пятница). Время проведения замеров в утренние часы – в период с 8 до 10 часов, в обеденные – с 12 до 14 часов и в вечерние – с 17 до 19 часов. Полученный результат по каждому направлению умножается на 4, таким образом, была получена часовая интенсивность движения.

Таблица 1.4 – Интенсивность движения на участках дорог Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск

День недели	Время суток	Название дороги	
		Бельск - Рыбное	Мотыгино - Раздолинск
Понедельник	утро	420	242
	день	526	361
	вечер	280	182
Вторник	утро	438	310
	день	542	427
	вечер	180	152
Среда	утро	386	402
	день	492	485
	вечер	212	230
Четверг	утро	362	369
	день	398	456
	вечер	278	147
Пятница	утро	462	316
	день	602	356
	вечер	431	153

По данным результатам исследования была построена диаграмма изменения интенсивности движения на участках дороги Бельск - Рыбное, Мотыгино – Раздолинск, в будние дни, которая изображена на рисунке 1.7.

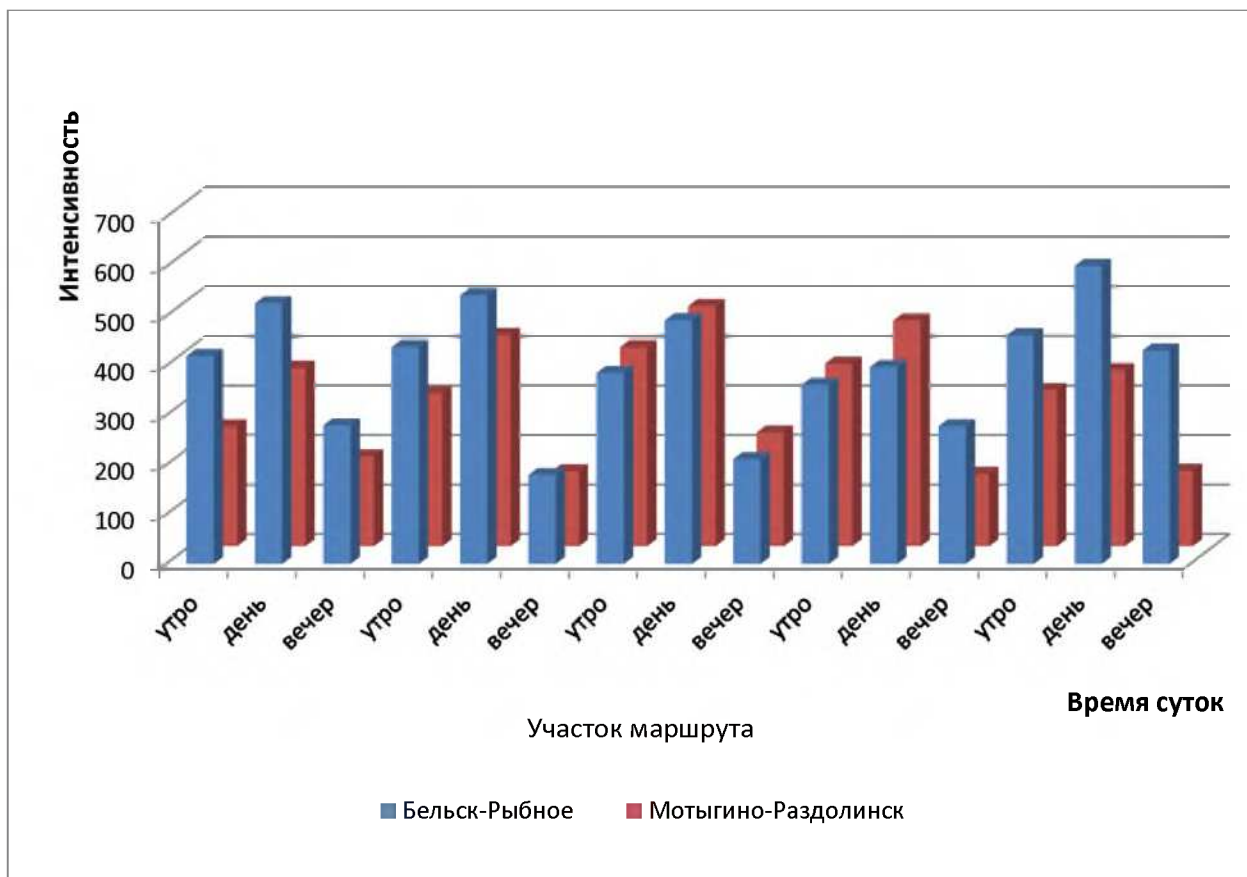


Рисунок 1.7 – Изменение интенсивности движения на участках дорог Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск

В результате анализа интенсивности можно сделать вывод, что наибольшая интенсивность движения на участках дорог Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск, достигает в пятницу днем. Данная величина для участка дороги Рыбное – Мотыгино равна 602 ТС, для участка дороги Мотыгино – Раздолинск она составляет 485, на участок дороги Бельск – Мотыгино приходится 713 ТС.

1.5 Анализ существующих схем движения транспортных потоков на рассматриваемом участке дороги Мотыгинского района

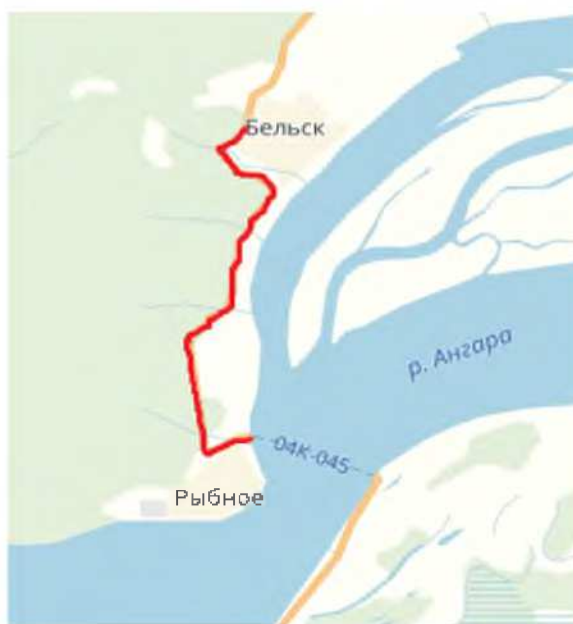


Рисунок 1.8 – Схема маршрута связывающего населенные пункты
Бельск – Рыбное

Участок связывает населенные пункты Бельск – Рыбное. На данном участке дороги производятся перевозки леса, магнезита, а также по этой дороге ведутся поставки топлива в п. Мотыгино. Дорога местного назначения.

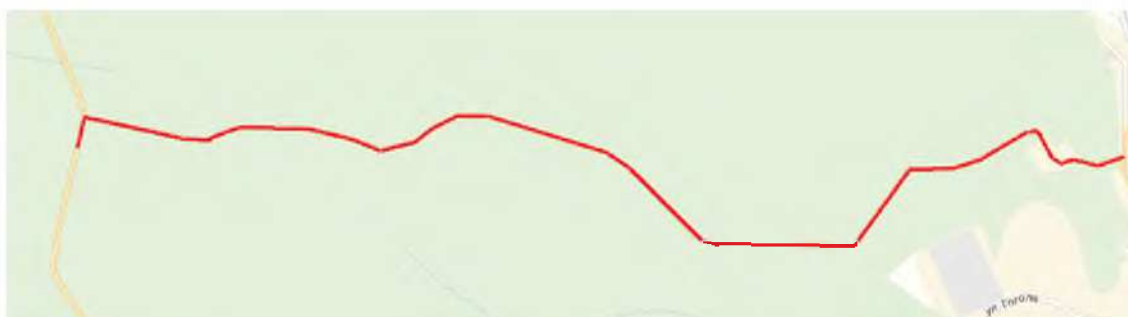


Рисунок 1.9 – Схема маршрута связывающего населенные пункты
Мотыгино – Раздолинск

В Мотыгинском районе значительную часть дорожной сети занимают лесные дороги, связывающие населенные пункты такие как, Мотыгино – Южно Енисейск, Мотыгино – Раздолинск и другие. На этой дороге выполняются перевозки леса, золота, магнезита и другие, дорога местного назначения.

1.6 Существующая схема движения и обеспечение безопасности на ледовой переправе

Ледовая переправа – это участок дороги (зимника), проложенный по льду водного объекта, используемый для передвижения автотранспорта или гужевого транспорта, а также передвижения людей в целях обеспечения жизнедеятельности населения и работы предприятий и организаций [5].

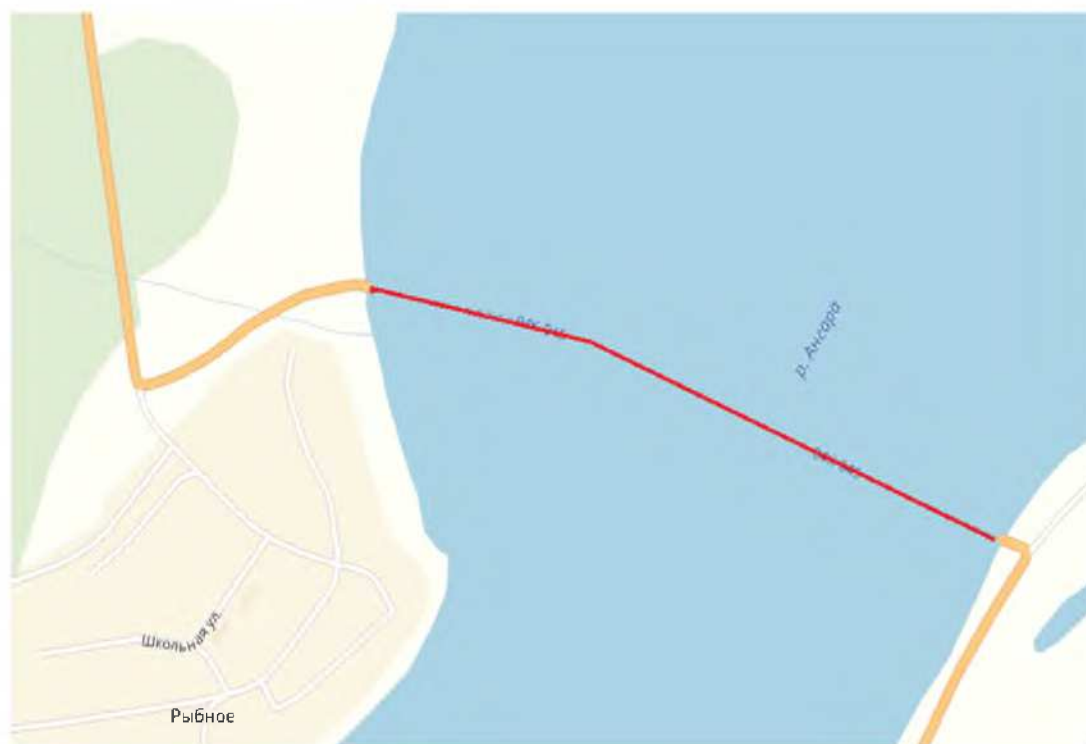


Рисунок 1.10 – Схема ледовой переправы

В Мотыгинском районе в зимний период времени через р. Ангара организуется движение транспортных средств (ТС) по ледовой переправе, в

летний период на месте ледовой переправы размещается паромная переправа связывающая правый и левый берег р. Ангары. По данной переправе осуществляется вывоз полезных ископаемых автомобильным транспортом и перевозка грузов и пассажиров.



Рисунок 1.11 – Вид на въезд на ледовую переправу

На рисунке 1.16 въезд на ледовую переправу расположены дорожные знаки, светофор с разрешающим и запрещающим сигналами, правила движения по ледовой переправе и пункт для равномерного распределения потоков с левого и правого берега.

1.6.1 Обеспечение безопасности на ледовой переправе

1 Выбор трассы

При выборе трассы под зимние дороги должны учитываться следующие условия:

- безопасность дороги (наименьшее количество переправ);

- минимальное расстояние до объекта;
- долговечность;
- для выбора трассы, определения ее прохождения по местности приказом по предприятию создается комиссия, которая выбирает трассу под проектируемую дорогу.

Выбор трассы под строительство зимних дорог и переправ начинается после утверждения плана размещения проектируемых стоянок, баз и прочих объектов,

После выбора трассы составляется проект на строительство дорог, где отражается вид дороги, объем работ и стоимость.

При подготовке ледяного покрова к эксплуатации, собираются сведения о режиме водоема и его характерных особенностей в районе предполагаемых работ. Сведения должны быть собраны по данным местного Управления гидрометеослужбы и других местных организаций, а также путем опроса местных жителей

Участок ледяного покрова, выбранный для ведения работ или передвижения, вначале внимательно осматривается с берега или с борта вертолета, для определения его общей пригодности к эксплуатации.

При обследовании ледяного покрова запрещаются пробные удаления от берега или пробные переходы одного человека с целью определения прочности льда. Обследования состояния ледяного покрова должно производиться группой людей (не менее трех человек).

Люди, обследующие состояние ледяного покрова, должны быть обеспечены средствами спасения (спасательные жилеты) и передвигаться в веревочной связке на расстоянии 10м друг от друга, при этом передний и задний обвязываются общей веревкой, за которую держатся остальные участники работ. Головной по мере движения проверяет лед ударом пешни. Необходимо, чтобы головной передвигался на лыжах с креплениями, которые позволяют беспрепятственно и быстро освободить ноги.

При обследовании льда группой более двух человек, один или двое должны иметь деревянные шесты длиной 2,5 – 3 м. Указанные предосторожности необходимо соблюдать при первом выходе на лед, особенно осенью и весной.

За людьми, обследующими состояние ледяного покрова, должно производиться наблюдение с тем, чтобы можно было своевременно оказать им помощь. На берегу должны находиться необходимые спасательные средства (бросательные кольца, веревки, доски, шесты и т.д.)

При выборе участка работ или трассы необходимо иметь в виду, что:

- ледяной покров толще в местах с пологими берегами, широким и прямолинейным руслом, малой скоростью течения;
- ледяной покров тоньше и менее выдержан по толщине в местах с быстрым течением, около ключей и родников, над илистым и торфяным дном, около болотистых берегов под толстым слоем снега.

Запрещается эксплуатировать ледяной покров в местах впадения притоков и на перекатах, а также проводить работы на льду, висящим над водой в виде свода или не полностью находящем на плаву.

При наличии на замерзшей реке полыней, участок работы или трассы для передвижения лучше выбирать по течению, на расстоянии в 30 раз превышающем нормальную толщину льда на данном участке. Это расстояние считается не от кромки льда у полыни, а от начала нормальной, характерной для данного участка, толщины льда близ полыни. Во всех случаях, в том числе и при выборе участка ниже полыни расстояние до границы эксплуатируемого участка, должно быть не менее 50 м.

Измерение толщины льда производится ледемерами различных конструкций. В качестве простейшего ледемера разрешается использовать рейку с Г – образным устройством или другие подсобные средства.

Обозначение зимних дорог и переправ

Трасса зимних дорог на открытых местах и ледовых переправах с обеих сторон должна обозначаться хорошо заметными вехами или другими

знаками. Эти знаки устанавливаются в 3м от оси трассы и не более чем в 30м друг от друга вдоль переправы, а на зимних дорогах в пределах видимости.

2 Проверка трассы и ледовых переправ на прочность

Установить, что лед на трассе передвижения имеет достаточную прочность, производят дальнейшее обследование, т.е. измеряют толщину льда, определяют его структуру, выявляют дефектные места, устанавливают вехи на трассе или участке работ в опасных местах (вблизи прорубей, полыней и т.д.).

Толщина льда измеряется в лунках или скважинах, расстояние между которыми устанавливается в зависимости от характера ледяного покрова и типа водоема. На постоянно действующих трассах обследование льда производится зимой 1 раз в 10-15 дней, в местах с быстрым течением – 1 раз в неделю, а весной при положительных температурах воздуха – ежедневно. В соответствии с новыми данными о толщине льда, структуры, количестве и плотности трещин, корректируется грузоподъемность и организация движения по льду. Записи промеров толщины льда заносятся в специальный журнал.

Лунки (скважины) для измерения толщины льда, определения его структуры пробиваются в 5 – 6 м от оси переправы. При перевозке тяжелых грузов толщина льда измеряется по обеим сторонам трассы.

Расстояние между лунками или скважинами вдоль трассы устанавливается в зависимости от состояния льда и типа водоема:

- на озерах и других водоемах со стоячей водой, где лед более равномерен по толщине, 50 – 100 м;
- на фарватере рек и на участках с изменяющейся толщиной льда, а также на реках с быстрым течением (1 – 2 м/сек) 5 – 10 м;
- у берегов до 3 – 5 м;
- на реках со спокойным медленным течением (до 0,5 м/сек), при отсутствии перекатов 40 - 50 м;

-на нешироких реках число замеров с каждой стороны переправы должно быть не менее трех.

При периодическом использовании ледяной дороги измерение толщины льда должно производиться каждый раз перед началом движения транспорта.

Для подсчета грузоподъемности льда необходимо измерять толщину льда (двух слоев): верхнего – матового и нижнего – прозрачного.

При измерении толщины льда нельзя принимать в расчет, замерзший смоченный водой снег.

Структура льда определяется визуально по излому образца со сторонами 20-30 см, взятого из лунки. Во всех сомнительных случаях лед следует считать игольчатым (менее прочным).

Если уровень воды в лунке (скважине) не поднимается на величину 0,8 его общей толщины или близкую к этому, то лед зависает и эксплуатировать его нельзя.

При пробивке лунок следует опасаться удара напорных вод, особенно при пробивке последних сантиметров в толстом льду.

Чтобы напорные воды не разливались на поверхности льда, лунки (скважины) ограждают снеговым валиком высотой 0,25 м и шириной 0,5 – 1,0 м. После промеров лунки следует заполнить ледяной мелочью.

При учете мутного (непрозрачного) и искусственно намороженного слоя их грузоподъемность принимается в два раза меньшей, чем у прозрачного слоя льда.

Для того чтобы в полевых условиях не производить расчетов грузоподъемности льда, приводится наименьшая толщина льда, необходимая для пропуска грузов по льду при температуре воздуха от – 2 до – 12 град С.

Грузоподъемность ледяного покрова у кромки льда и сквозных трещин значительно меньше, чем на участке, удаленном от них, поэтому при работах на льду и передвижении по нему, следует соблюдать предельные

(наименьшие) расстояния до кромки льда и между транспортными средствами, передвигающимися по льду.

3 Эксплуатация дорог и ледовых переправ

При периодическом использовании ледяной дороги, измерение толщины льда должно производиться каждый раз перед началом движения транспорта.

Таблица 1.5 – Грузоподъемность и пропускная способность ледовой переправы

Вид техники	Масса машины, т	Необходимая толщина льда, см	Дистанция между машинами при переправе, м
Гусеничная	6	22	15
	8	25	18
	10	28	20
	1	36	25
	20	40	30
	30	49	35
	40	47	40
Колесная	2	16	15
	4	22	15
	6	27	20
	8	31	32

Скорость движения по ледяной дороге устанавливается различная, в зависимости от условий на каждом участке, но не более 30-40 км/час.

Скорость движения транспорта на льду не должна совпадать со скоростью распространения волн в массе воды. При совпадении этих скоростей из-за волнового резонанса, лед может разрушиться.

Передвижение на трассе в пургу и туман запрещается.

При наступлении этих явлений в пути движение прекращается, а транспорт выводится на берег. При длительной стоянке тяжелых грузов на льду, в случае обнаружения прогибов льда, груз следует передвигать на новое место.

Встречное движение по ледяной дороге запрещается.

Объезд застрявшего транспорта осуществляется с соблюдением безопасных расстояний между грузами и по проверенной безопасной трассе.

Ранней осенью и особенно весной следует избегать эксплуатации ледяных дорог, в это время для обеспечения безопасного передвижения нужно ежедневно измерять толщину льда и определять его структуру [5].

1.7 Выявление опасных участков дорог на маршрутах Рыбное – Бельск, Мотыгино – Раздолинск

Оценка опасности дорожных условий с использованием метода “итогового коэффициента аварийности” несмотря на то, что он был разработан проф. Ф. Бобковым еще в 60-е годы прошлого века., до сих пор имеет достаточно широкое распространение в практике дорожных организаций.

На основе построения линейной эпюры коэффициентов аварийности имеется возможность сделать следующие основные выводы:

- необходимость пересмотреть проектные решения на отдельных участках автомобильных дорог в проектах нового строительства и реконструкций;
- необходимости проведения ремонтных работ на отдельных участках эксплуатируемых автомобильных дорог для повышения на них безопасности движения;
- степени опасности отдельных участков эксплуатируемых автомобильных дорог;
- необходимости проведения на эксплуатируемых автомобильных дорогах некоторых мер по организации и безопасности дорожного движения [6].

Таблица 1.6 – Показатели степени опасности отдельных участков по величине итогового коэффициента аварийности для автомобильных дорог

Степень опасности участка автомобильных дорог	Итоговый коэффициент аварийности
Неопасный участок	Менее 10
Малоопасный	10 – 20
Опасный	20 – 40
Очень опасный	Более 40

Для выявления опасных участков дороги используется метод оценки безопасности движения по линейным графикам коэффициентов аварийности.

Из анализа аварийности выявлены два участка дорог Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск.

Рассмотрим первый участок Бельск – Рыбное. (рисунок 1.8)

Расстояние участка составляет 5,2 км. Проезжая часть – 8м, прямые участки не более 500м.

Таблица 1.7 – График коэффициентов аварийности Бельск – Рыбное

Продольный профиль														
Уклоны, %, и их протяженность, м			65	15	30								20	
План трассы			250	150		2600	2200							
			R=200	R=130			R=300	R=200						
Видимость, м проезжей части			150		200		250							
Ширина, м проезжей части			6											
			Обочины не укреплены											
Интенсивность движения			1226											
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения	K1	0,52											
	Расстояние видимости	K2	2,7		2,3		2							
	Число полос движения	K3	1											
	Ширина проезжей части	K4	2,5											
	Радиусы кривых в плане	K5	2,3		4			2,3		2,3				
	Продольный уклон	K6	2,7	1,7		1,25			1					
Итоговый коэффициент			21	2,2	8,8	3,7	1,6	1,6	1,6	5,9	1,3	2,9	1,3	
График коэффициентов аварийности			25											

Из графика коэффициентов аварийности видим что коэффициенты аварийности резко возрастают в местах, где ограниченная видимость встречного автомобиля, и крутые подъемы, максимальный радиус кривой в плане равен 300м.

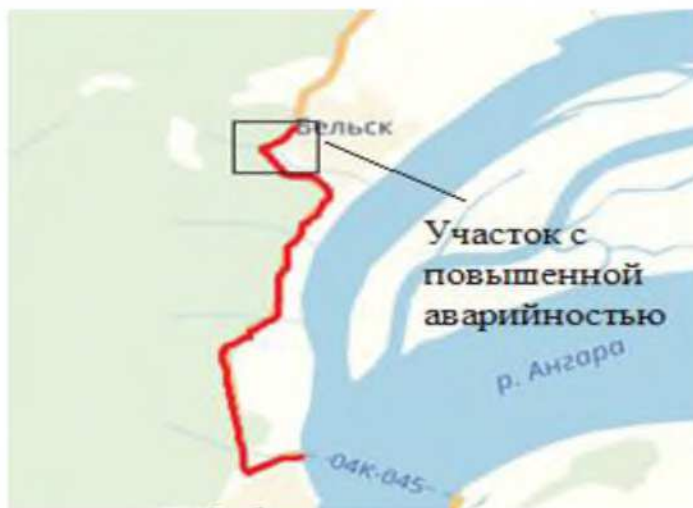


Рисунок 1.12 – Схема с повышенной аварийностью на маршруте Бельск – Рыбное

Данный участок исходя из анализа линейного графика коэффициентов аварийности участок Бельск – Рыбное является участком с повышенной аварийностью.



Рисунок 1.13 – Вид участка с повышенной аварийностью Бельск – Рыбное

Перед крутым подъемом располагается поворот, (угол поворота около 65°). Перед этим поворотом водитель снижает скорость для прохождения поворота, и после прохождения поворота автомобилю не хватает скорости для того чтобы преодолеть подъем.

Рассмотрим второй участок Мотыгино – Раздолинск. (рисунок 1.9)

Расстояние участка составляет 5 км. Проезжая часть – 6м, местами 4м, прямые участки не более 350м.

Таблица 1.8 – График коэффициентов аварийности Мотыгино – Раздолинск

Продольный профиль															
Уклоны, %, и их протяженность,м															
План трассы															
Видимость,м проезжей части															
Ширина,м проезжей части															
Интенсивность движения, авт/сут				785											
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения	K1	0,43												
	Расстояние видимости	K2	2,7												
	Число полос движения	K3	1												
	Ширина проезжей части	K4	2,5												
	Радиусы кривых в плане	K5	1,6												
	Продольный уклон	K6	1												
Итоговый коэффициент				1											
График коэффициентов аварийности															

Из графика коэффициентов аварийности видим что коэффициенты аварийности резко возрастают в местах малой ширины проезжей части и ограниченной видимости, максимальный радиус кривой в плане равен 400м.



Рисунок 1.14 – Схема маршрута с местами концентрации ДТП на отрезке дороги Мотыгино – Раздолинск

На данной схеме дороги имеются два участка с местами концентрации ДТП.

Первый участок имеет слепую зону и резкий угол поворота.

Второй участок имеет опасное сужение дороги, где происходят касательные ДТП связанные с мелкими авариями.

Ниже на рисунках 1.15 – 1.16 представлены фотографии проблемных участков.



Рисунок 1.15 – Вид участка с концентрациями ДТП №1

На рисунке 1.15 участок имеет слепую зону и резкий угол поворота, отсутствуют дорожные знаки, малая ширина проезжей части.



Рисунок 1.16 – Вид участка с концентрациями ДТП №2

На рисунке 1.16 участок имеет опасное сужение дороги, где происходят касательные ДТП связанные с мелкими авариями.

Анализируя маршруты Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск выделяются следующие причины возникновения роста коэффициента аварийности:

- ограниченная видимость;
- крутые подъемы;
- малая ширина проезжей части.

Выводы:

Анализирую существующую дорожно – транспортную обстановку, сложившуюся на участках маршрутов Рыбное – Бельск, Мотыгино – Раздолинск, выявлена одна из основных причин возникновения ДТП:

- ограниченная видимость;
- крутые подъемы;

- малая ширины проезжей части;
- отсутствие дорожных знаков.

Основными видами ДТП на данных маршрутах являются опрокидывание и столкновение ТС, которые связаны также и с отсутствием технических средств организации движения и нарушение ПДД водителей.

Для снижения количества ДТП и повышения безопасности движения на данных участках маршрутов предлагаются разработать следующие мероприятия:

- проект совершенствования организации и повышения безопасности движения на участке маршрута Бельск – Рыбное;
- проект совершенствования организации и повышения безопасности движения на участке маршрута Мотыгино – Раздолинск;
- проект совершенствования организации и повышения безопасности движения на ледовой переправе;
- расчет ущерба от снижения количества ДТП.

2 Технологическая часть

2.1 Обзор и анализ методов по организации обеспечения безопасности движения

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования системы ВАДС необходимо совершенствовать подготовку водителей, улучшать конструкцию и техническое состояние транспортных средств, расширять строительство улиц и дорог, оптимально организовывать процесс дорожного движения.

Основным управляющим звеном в системе дорожного движения являются водители транспортных средств, конкретно определяющие направление и скорость транспортных средств в каждый момент движения. Все инженерные разработки схем и режимов движения доводятся в современных условиях с помощью таких технических средств, как дорожные знаки, дорожная разметка, светофоры, направляющие устройства, которые, по существу, являются средствами информации. Чем более полно и четко налажено информирование водителей об условиях и требуемых режимах движения, тем более точным и безошибочными являются управляющие действия водителей, а следовательно тем более высок уровень безопасности и эффективности дорожного движения.

Существует ряд классификационных подходов к описанию средств информации в дорожном движении. Представляется целесообразным подразделять эти средства информации на три группы: дорожную, вне дорожную и обеспечиваемую на рабочем месте водителя.

К дорожной информации относится все, что доводится до сведения водителей (а также пешеходов) с помощью технических средств организации движения.

Во внедорожную информацию входят периодические печатные издания (газеты, журналы), специальные карты-схемы и путеводители, информация

по радио и телевидению, обращенная к участникам дорожного движения, о типичных маршрутах следования, метеорологических условиях, состоянии дорог, оперативных изменениях в схемах организации движения и т. д.

Информация на рабочем месте водителя может складываться из визуальной и звуковой, которые обеспечиваются автоматически различными датчиками, контролирующими режим движения, к ним относятся, например, скорость движения, соответствие дистанции до впереди движущегося в потоке автомобиля. Особое место занимают получившие уже развитие в ряде стран так называемые навигационные системы, использующие бортовые ЭВМ и спутниковую связь. Бортовые навигационные системы позволяют водителю, ориентируясь по изображению на дисплее, вести автомобиль к намеченному пункту по кратчайшему пути или с наименьшей затратой времени.

Все разработки различных методов организации движения имеют тесную взаимосвязь. Поэтому весьма сложно создать четкую и неоспоримую классификацию этих методов.

Условно выделяется семь наиболее значимых направлений и по каждому из них приведены типичные способы реализации (рисунок 2.1).

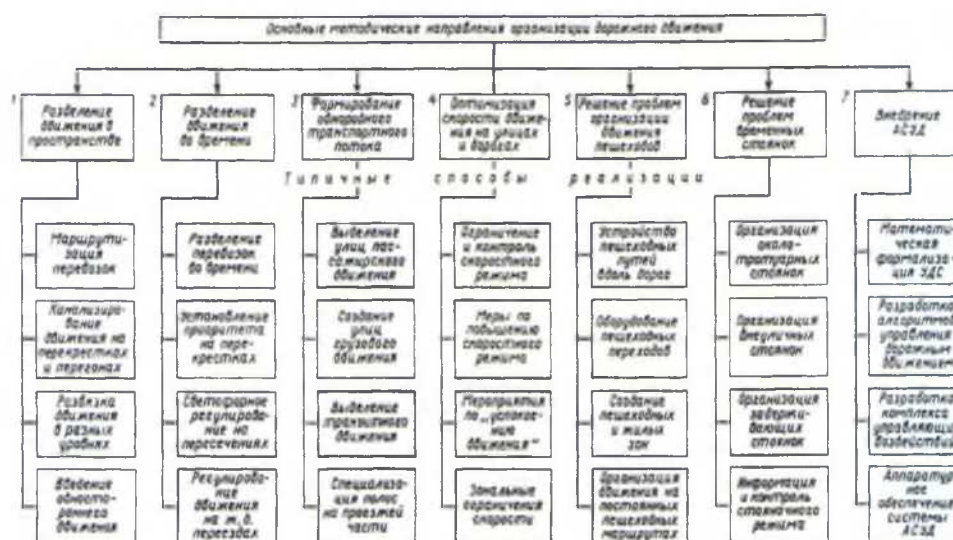


Рисунок 2.1 – Основные методические направления организации дорожного движения и типичные способы их реализации

Разделение движения во времени. Это направление организации дорожного движения охватывает методы, обеспечивающие в основном с помощью Правил дорожного движения, дорожных знаков и световых сигналов светофора разделение транспортных и пешеходных потоков во времени.

Под оптимизацией скоростного режима следует понимать воздействие на скорости транспортных средств в потоке для повышения безопасности движения или пропускной способности. Таким образом, в зависимости от конкретных условий задача оптимизации может заключаться в снижении или повышении существующего скоростного режима.

Необходимость ликвидации неудовлетворительного технического состояния дорог как предварительного этапа при внедрении мероприятий по организации движения на существующей ДС остается первостепенной задачей в практике организации дорожного движения. Без обследования дорожных условий и устранения выявленных недостатков приступать к реализации разработок нельзя.

Главный метод организации дорожного движения – использование ТСОДД в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 “Технические средства организации дорожного движения”. При отсутствии дорожных знаков водитель выявляет опасность гораздо позже, следовательно, время для принятия решения значительно сокращается [7].

2.2 Разработка мероприятий по совершенствованию организации и безопасности движения на маршрутах Мотыгино – Раздолинск, Бельск – Рыбное

Исходя из данных участков дорог по маршруту Мотыгино – Раздолинск, Бельск – Рыбное выявил что они относятся к автомобильным дорогам местного значения.

Автомобильными дорогами общего пользования местного значения назначения являются автомобильные дороги общего пользования в границах населенных пунктов поселения, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, частных автомобильных дорог [8].

2.2.1 Проект организации и безопасности движения на участке маршрута Бельск – Рыбное

Участок маршрута Бельск - Рыбное протяженность 5,2км, сезонность - круглосуточный.

На данном маршруте выявлен участок дороги концентрации ДТП на 1км.

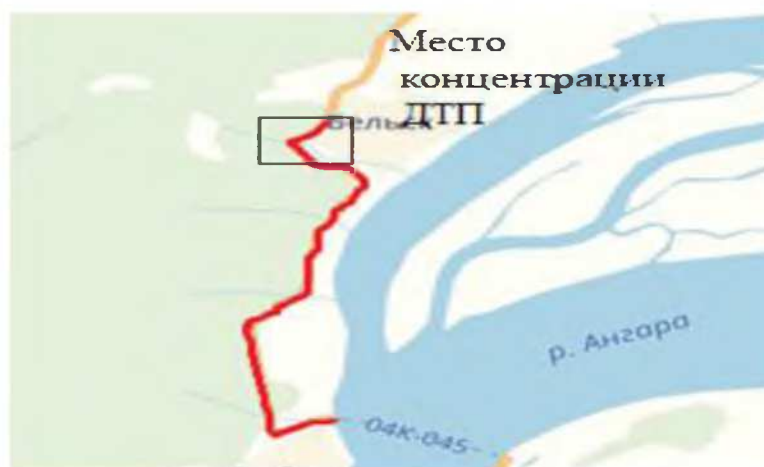


Рисунок 2.2 – Схема участка места концентрации ДТП на участке маршрута Бельск – Рыбное

Участок дороги относится к категории общего пользования, ширина проезжей части 8 м, имеет крутой поворот (рисунок 2.3) за поворотом подъем, дорожные знаки, оповещающие об опасном повороте (знак 1.11.1 “Опасный поворот”) и крутом подъеме (знак 1.14 “Крутой подъем”, знак 1.13 “Крутой спуск”). Перед этим поворотом водитель снижает скорость для

прохождения поворота, и после прохождения поворота автомобилю не хватает скорости для того чтобы преодолеть подъем, особенно в зимнее время года. Так же отсутствие видимости при прохождении данного участка составляет в среднем 150м.



Рисунок 2.3 – Участок дороги с местом концентрации ДТП на маршруте
Бельск – Рыбное

Для выявления опасных участков дороги используется метод оценки безопасности движения по линейным графикам коэффициентов аварийности. Из статистических данных на этом участке дороги доминирующим видом ДТП является опрокидывание и вылет с трассы транспортных средств, а именно данные виды ДТП происходят:

- из-за неудовлетворительного состояния дорог;

- нарушения ПДД водителем.

Участок автомобильной дороги с коэффициентом аварийности 20 – 25 считается опасным.

Таблица 2.3 – График коэффициентов аварийности Рыбное – Бельск

Продольный профиль														
Уклоны, %, и их протяженность, м			65	15	30								20	
План трассы			250	150				2600		2200				
			R=200		R=130						R=300		R=200	
Видимость, м проезжей части			150		200					250				
Ширина, м проезжей части			6											
			Обочины не укреплены											
Интенсивность движения			1226											
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения	K1	0,52											
	Расстояние видимости	K2	2,7		2,3					2				
	Число полос движения	K3	1											
	Ширина проезжей части	K4	2,5											
	Радиусы кривых в плане	K5	2,3		4					2,3			2,3	
	Продольный уклон	K6	2,7	1,7			1,25						1	
Итоговый коэффициент			21	2,2	8,8	3,7	1,6	1,6	1,6	5,9	1,3	2,9	1,3	
График коэффициентов аварийности			25											

Точками отмечены места зарегистрированных ДТП

Анализируя график коэффициентов аварийности, можно сделать вывод, что увеличение происходит из-за ограниченной видимости встречного автомобиля, и крутых подъемов.

Исходя из этого, предлагается следующее мероприятие по повышению безопасности дорожного движения на данном участке связанное с проектированием нового участка с установкой дорожных знаков.

На рисунке 2.4 представлен ситуационный план проектируемого участка дороги.



Рисунок 2.4 – Ситуационный план расположения проектируемого участка дороги

На рисунке 2.4 показано расположение проектируемого участка дороги синим цветом.

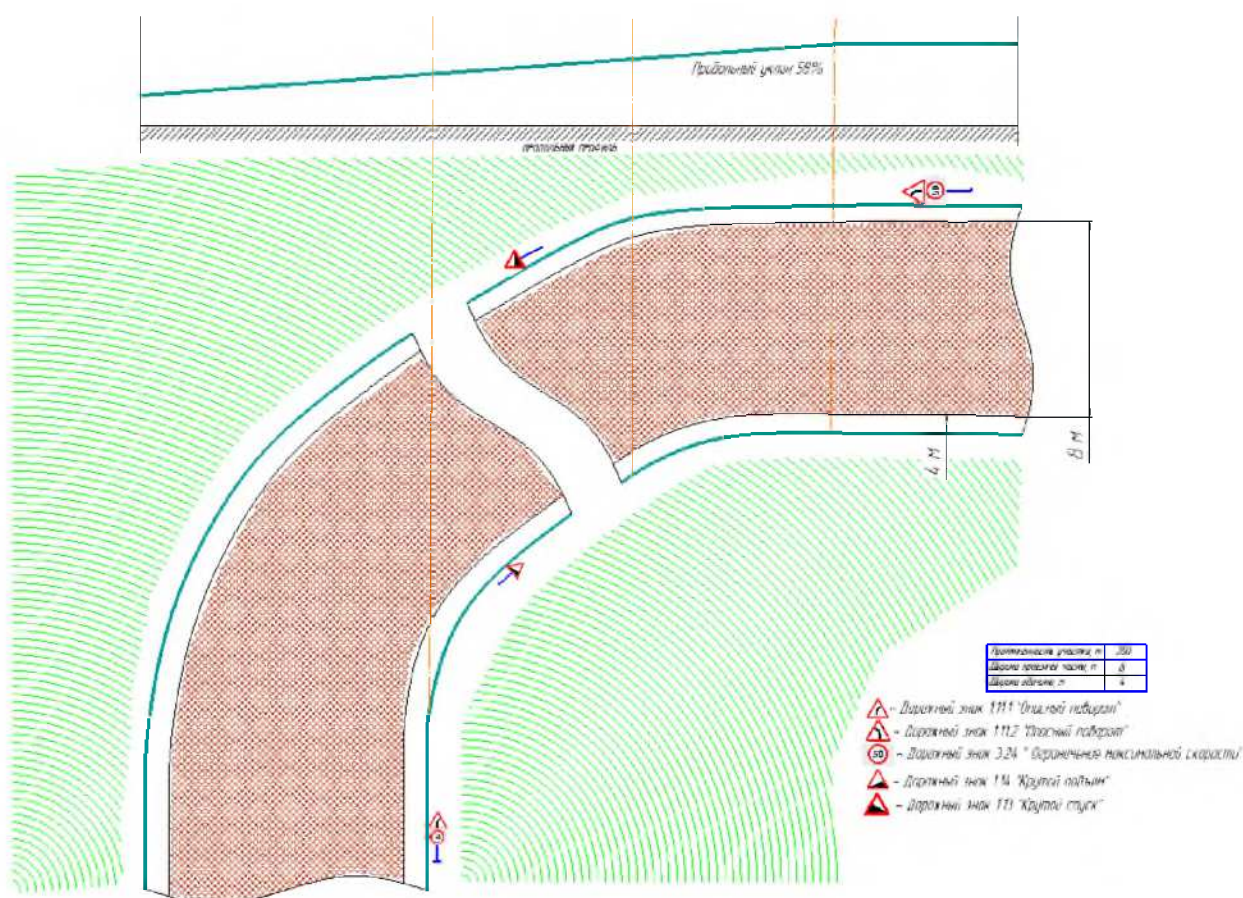


Рисунок 2.5 – Проектируемая схема ОДД на маршруте Бельск – Рыбное

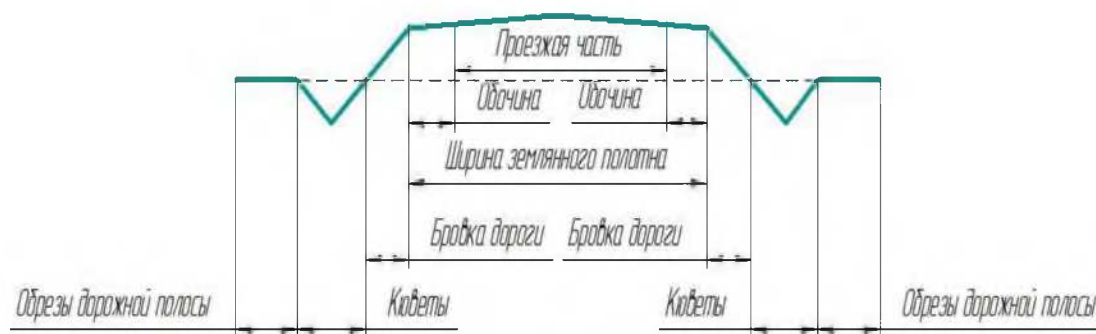


Рисунок 2.6 – Поперечный профиль проектируемого участка дороги

Поперечный профиль – схематическое изображение объекта в разрезе, произведенном перпендикулярно оси объекта [6].

Для обеспечения информации о дорожных установках применены дорожные знаки, в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 [9].

Таблица 2.4 – Дислокация дорожных знаков по проектируемого участка дороги маршрута Бельск – Рыбное

Номер знака по ГОСТ 52289-2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
1.11.1 «Опасный поворот» 	1	0 км + 200 м	Стойка
1.11.2 «Опасны поворот» 	1	0 км + 300м	Стойка
3.24«Ограничение максимальной скорости» 	2	0 км + 200 м 0 км + 350м	Стойка
1.14 «крутой подъем» 	1	0 км + 250м	Стойка
1.13 «крутой спуск» 	1	0 км + 300	Стойка

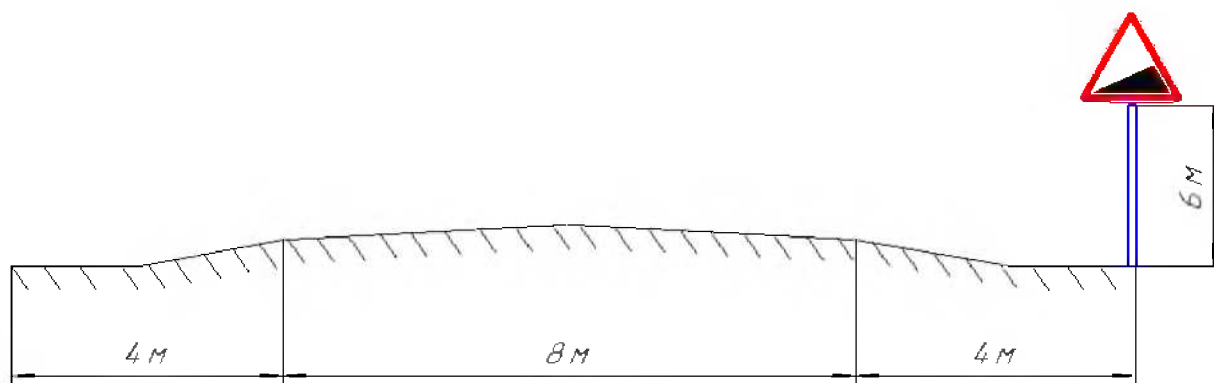


Рисунок 2.6 – Установка дорожных знаков на отдельной стойке

В результате проектирования нового участка планируется уменьшение ДТП так как увеличивается расстояние видимости при прохождении участка, а также объезда крутого подъема и поворота.

2.2.2 Уширение проезжей части и размещение дорожных знаков

К числу основных параметров поперечного профиля автомобильных дорог оказывающих значимое влияние на риск ДТП, следует отнести ширину проезжей части дорог.

Технологическая работа по уширению проезжей части начинается с уширения корыта под основание дорожного покрытия, которое можно выполнить при помощи грейдеров, специальной самоходной машины для планировки и профилирования площадей и откосов, разравнивания и перемещения грунта, снега или сыпучих строительных материалов.

Уширение проезжей части грейдерами начинается с рыхления грунта обочины на ширину полосы уширения.

После того, как будет разрыхлен грунт обочины, производят первое зарезание грунта левым концом отвала грейдера, для этого отвал выносят в правую сторону относительно рамы и угол захвата устанавливают 35-40°.

Зарезание ведут по полосе уширения, начиная со стороны внутренней стенки корыта 2-3 проходами до проектной глубины корыта. На втором этапе

работы зарезание грунта полосы уширения ведут правым концом отвала грейдера.

При зарезании грунта полосы уширения грейдерист должен внимательно следить, чтобы отвал грейдера, во избежание порчи дороги, не касался своей средней частью внутренней бровки обочины и дорожной одежды.

Третьим этапом работ является очистка полосы уширения от грунта и планировка дна корыта. Для выполнения этой операции в средней части отвала укрепляют уширитель дна корыта, т. е. металлический нож, ширина которого должна соответствовать ширине полосы уширения корыта. При этом отвал устанавливают под углом захвата до 90° , угол резания минимальный, а угол наклона должен соответствовать поперечному наклону дна корыта.

Четвертым этапом работ вырезанный грунт убирают с проезжей части дороги и обочин. Этот грунт может быть использован на выравнивание отдельных мест дорожного полотна и на досыпку обочин [10].

2.2.3 Проект организации и безопасности движения на участке маршрута Мотыгино – Раздолинск

Участок маршрута Мотыгино – Раздолинск протяженность 5км, сезонность – круглосуточный.

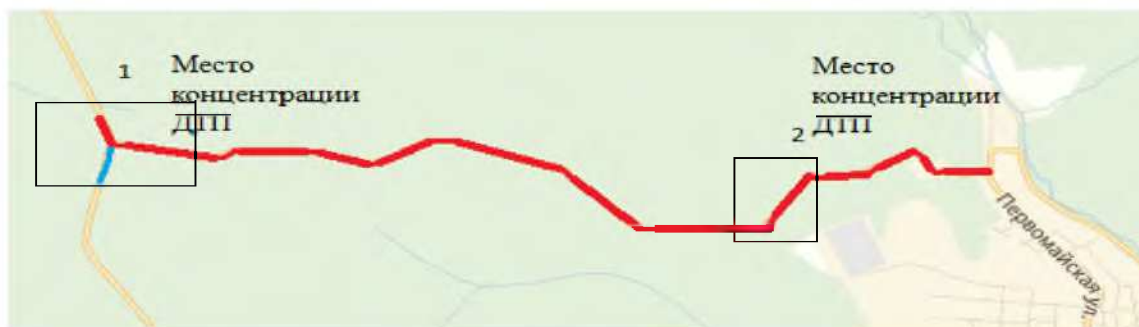


Рисунок 2.7 – Схема участка повышенной аварийности

на отрезке дороги Мотыгино – Раздолинск

Участок дороги относится к категории местного значения, ширина проезжей части 6 м местами 4 м, На данном отрезке дороги представлены два участка с повышенной аварийностью:

1 – перекресток с крутым поворотом;

2 – малая ширина проезжей части.

Дорожные знаки, оповещающие об опасном повороте (знак 1.11.1 “Опасный поворот”, 2.1 “главная дорога”, табличка 8.13 направление главной дороги, 2.4 “уступи дорогу”, 4.11 “движение прямо”, 4.12 “движение направо”, 5.5 “дорога с односторонним движением”, 5.6 “конец дороги с односторонним движением”).

На рисунках 2.8 и 2.9 представлены участки дороги с местом концентрации ДТП

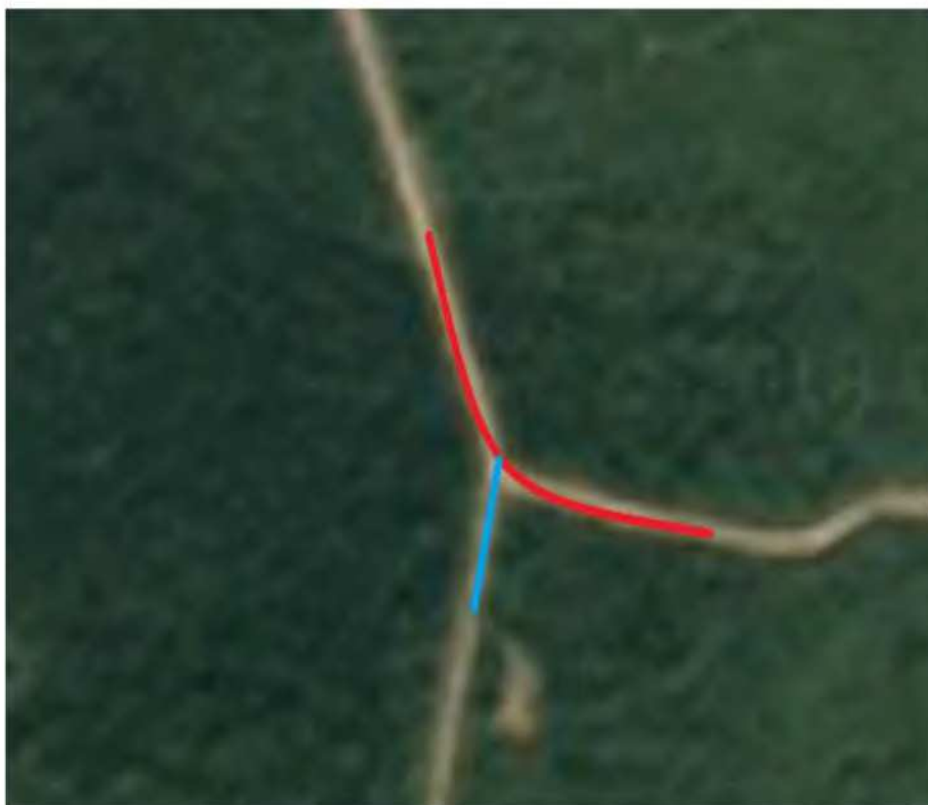


Рисунок 2.8 – Участок дороги с местом концентрации ДТП на маршруте Мотыгино – Раздолинск (перекресток)

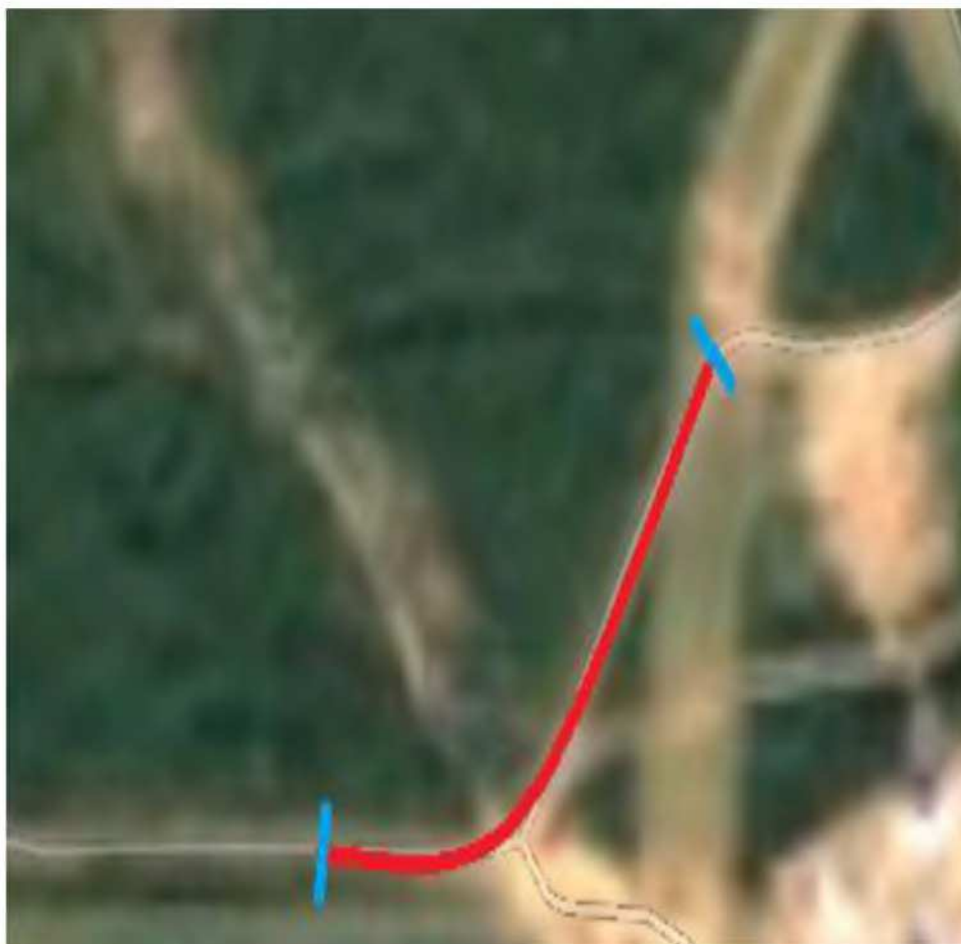


Рисунок 2.9 – Участок дороги с местом концентрации ДТП на маршруте Мотыгино – Раздолинск (малая ширина проезжей части)

Для выявления опасных участков данной дороги аналогично используется метод оценки безопасности движения по линейным графикам коэффициентов аварийности.

Из статистических данных на этом участке дороги доминирующим видом ДТП является столкновение транспортных средств.

Данные виды ДТП происходят:

- из-за неудовлетворительного состояния дорог;
- нарушения ПДД водителем;
- из-за отсутствия дорожных знаков;

Таблица 2.5 – График коэффициентов аварийности Мотыгино – Раздолинск

Продольный профиль																
Уклоны, %, и их протяженность,м				15	30				25				15			
План трассы																
Видимость,м проезжей части				150						100						
Ширина,м проезжей части				6м, Обочины не укреплены								4,5м, Обочины не укреплены				
Интенсивность движения, авт/сут				785												
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения		K1	0,43												
	Расстояние видимости		K2	2,7				3								
	Число полос движения		K3	1												
	Ширина проезжей части		K4	2,5						4						
	Радиусы кривых в плане		K5		5,4		4	2,3					2,3			
	Продольный уклон		K6	1	1,25				1,25				1			
Итоговый коэффициент				1	7,3	1,3	5,4	8,3	1,3	1,3	2,1	14,8	1,7	1,7		
График коэффициентов аварийности				15												

Точками отмечены места зарегистрированных ДТП

Анализируя график коэффициентов аварийности, можно сделать вывод, что увеличение происходит из-за кривой в плане малого радиуса, а также малой ширины проезжей части. Место концентрации ДТП имеет малую ширину проезжей части (рисунок 2.9) при разъезде автомобилей в большинстве случаев происходит столкновение или опрокидывание. При введении одностороннего движения полностью исключаются конфликтные точки. Исходя из этого, предлагается следующее мероприятие по повышению безопасности дорожного движения на данных участках:

- организация одностороннего движения;
- уширение проезжей части;
- установка дорожных знаков.

На (рисунке 2.10) представлена схема реконструкции ОДД на маршруте Мотыгино – Раздолинск. (перекресток с крутым поворотом)

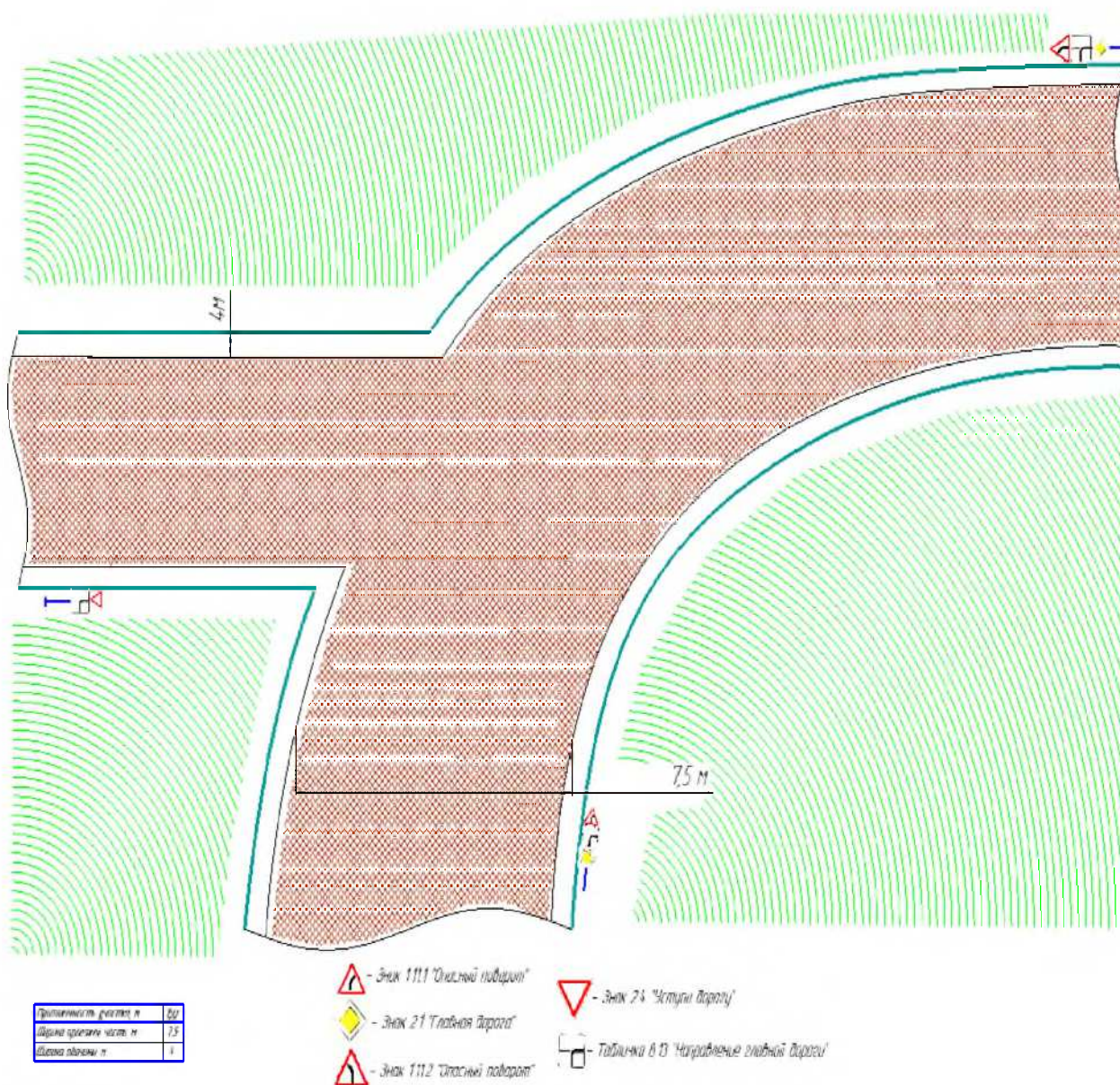







Рисунок 2.10 – Схема реконструкции ОДД на маршруте
Мотыгино – Раздолинск

Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.

Дислокация дорожных знаков проектируемого ОДД на маршруте Мотыгино – Раздолинск представлена в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Дислокация дорожных знаков проектируемого участка дороги маршрута Мотыгино – Раздолинск (установка дорожных знаков).

Номер знака по ГОСТ 52289-2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
1.11.1 «Опасный поворот» 	1	5 км – 200 м	Стойка
2.1 «Главная дорога» 	2	5 км – 200 м 5 км – 120 м	Стойка
2.4 «Уступи дорогу» 	1	5 км – 220 м	Стойка
8.13 «Направление главной дороги» 	3	5 км – 200 м 5 км – 120 м 5 км – 220 м	Стойка
1.11.2 «Опасны поворот» 	1	5 км – 120 м	Стойка

В результате реконструкции участка планируется уменьшение ДТП за счет уширения проезжей части и информирования водителей о приближении к опасному участку дороги. Знак 1.11.1, 1.11.2 «Опасный поворот» предупредит о наличии опасного участка. Это мероприятие позволит водителю увеличить время на принятие решения, для исключения аварийной обстановки.

На рисунке 2.11 представлена схема проектируемого ОДД на маршруте Мотыгино – Раздолинск. (малая ширина проезжей части)

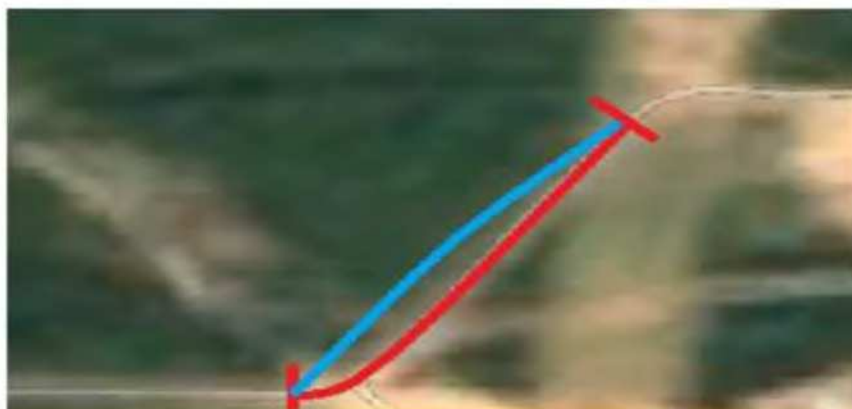


Рисунок 2.11 – Ситуационный план расположения проектируемого участка дороги

Красным цветом показана существующая схема, синим проектируемая. На данном участке предложено введение одностороннего движения с установкой необходимых дорожных знаков.

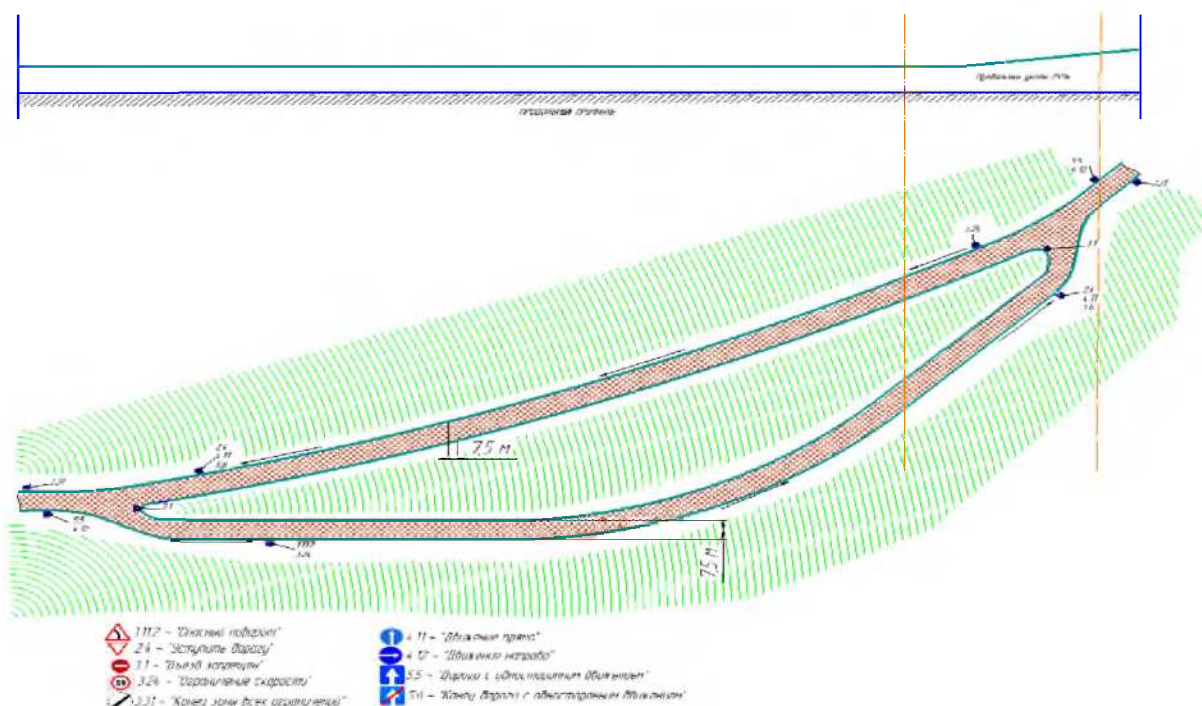










Рисунок 2.12 – Схема проектируемой ОДД на маршруте Мотыгино – Раздолинск

Введение одностороннего движения позволит сократить число конфликтных точек, устранил конфликт встречных транспортных потоков, а также повысит безопасность движения в темное время вследствие ликвидации ослепления водителей светом фар встречных средств.

Таблица 2.7– Дислокация дорожных знаков проектируемого участка дороги маршрута Мотыгино – Раздолинск (организация одностороннего движения)

Номер знака по ГОСТ 52289-2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
2.4 «Уступить дорогу» 	2	При выезде с одностороннего движения	Стойка
3.1 «въезд запрещен» 	2	В начале одностороннего движение	Стойка
3.24 «Ограничение скорости» 	2	После въезда на одностороннее движение	Стойка
3.31 «Конец зоны всех ограничений» 	2	1 км +100 м 2км – 150 м	Стойка
4.11 «Движение прямо» 	2	При выезде с одностороннего движения	Стойка
4.12 «Движение направо» 	2	При выезде с одностороннего движения	Стойка
5.5 «Дорога с односторонним движением» 	2	Перед въездом на дорогу с односторонним движением	Стойка
5.6 «Конец дороги с односторонним движением» 	2	При выезде с одностороннего движения	Стойка
1.11.2 «Опасный поворот» 	1	После въезда на одностороннее движение	Стойка

Установка дорожного знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости», заставит водителей снизить скорость, знак 1.12.2 «Опасные повороты» и 1.11.1 «Опасный поворот» предупреждает о наличии опасного участка дороги. Эти мероприятия позволят водителю увеличить время для принятия решения, для исключения аварийной обстановки.

2.2.4 Проект совершенствования организации и безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара

Ледовая переправа — это инженерное сооружение, оборудованное по ледяному покрову рек, озер, морей и других водных преград в целях организации безопасного пропуска транспортных средств.

Правила пользования ледовой переправой:

- режим работы переправы – круглосуточно;
- въезд на переправу производится медленно, без рывков;
- автомобили должны двигаться на 2 или 3 передаче без рывков и торможения, движение с открытыми дверцами, ремни безопасности водителя и пассажиров отстегнуты;
- перевозка пассажиров на рейсовых автобусах запрещена;
- пешеходы двигаются на переправе по пешеходным дорожкам;
- перевозка горючих и опасных грузов производится с перекрытием движения по полосе следования.

У берегов лед осматривается особенно тщательно, выясняется прочность соединения с берегом, нет ли во льду трещин и разломов, не висит ли он над водой. Зависание льда определяется через лунки: если вода в них выступает на 0,8-0,9 толщины льда, то лед над водой не висит. Отсутствие воды в лунках показывает, что лед висит. Выход техники на него в этом месте не допускается. Пустота под льдом образуется обычно возле обрывистых участков берега.

Одним из признаков прочности льда является его цвет. Во время дождей оттепели лед становится белым (матовым), а иногда и желтоватым – такой лед непрочен и опасен даже для пеших разведчиков. Темные пятна льда со слабым снежным покровом указывают на наличие в этом месте промоины или полыньи. Наиболее прочным бывает лед с синеватым или зеленоватым оттенком. Обычно лед бывает крепче на чистом и глубоком месте, менее крепким – около зарослей. Нужно избегать порожистых и устьевых участков притоков – здесь тонкий лед может быть в течение всей зимы.

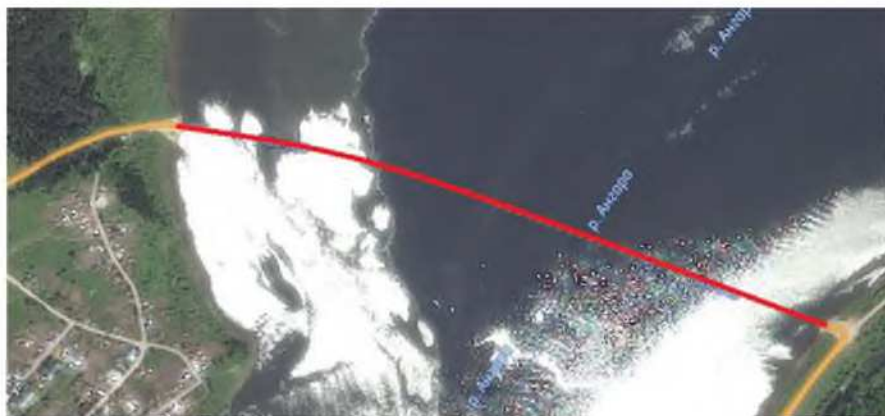


Рисунок 2.12 – Схема участка ледовой переправы через р. Ангара

На рисунке 2.12 представлена существующая схема ледовой переправы через р. Ангара протяженностью 1 км.

2.2.5 Оборудование для измерения толщины льда

Для избежания провала автомобилей на ледовой переправе проводится измерение толщины льда.

Измерение толщины льда производят рейкой ледоснегомерной (ГР – 31).

Рейка ГР – 31 предназначена для измерения толщины ледяного покрова в водоемах, имеющих глубину воды подо льдом не менее 0,3 м, а также для

измерения высоты снежного покрова на льду. Рейка ледоснегомерная состоит из прямоугольного деревянного бруска и упорной планки-подкоса, жестко прикрепленной к нижнему концу бруска под углом 60°. Рейка и подкос скреплены металлической планкой, концы их снабжены металлическими оковками.

Рейка имеет двухстороннюю шкалу: для толщины льда и высоты снежного покрова. На ледемерной шкале нанесены штриховые деления через 1 см. Нулевое деление шкалы и верхний край подкоса лежат в одной плоскости, перпендикулярной к оси рейки. От нулевого деления шкала продолжена вверх на 170 см и вниз на 30 см. Часть шкалы, расположенная выше нулевого деления, служит для отсчетов толщины льда и уровня воды в лунке в тех случаях, когда вода в лунке стоит выше нижней поверхности льда. Другая часть шкалы, от нулевого деления вниз на 30 см, служит для измерения воды в лунке в тех случаях, когда лед нависает над водой, т.е. когда нижняя поверхность льда выше уровня воды в лунке. Снегомерная шкала также имеет штриховые деления, нанесенные через 1 см, нулевое деление её совпадает с верхним обреза ледемерной шкалы. При измерении общей толщины и глубины погружения льда подкос рейки подводится под лед через лунку вдоль по течению и разворачивается поперек. Толщина льда определяется как среднее арифметическое из двух отсчетов.

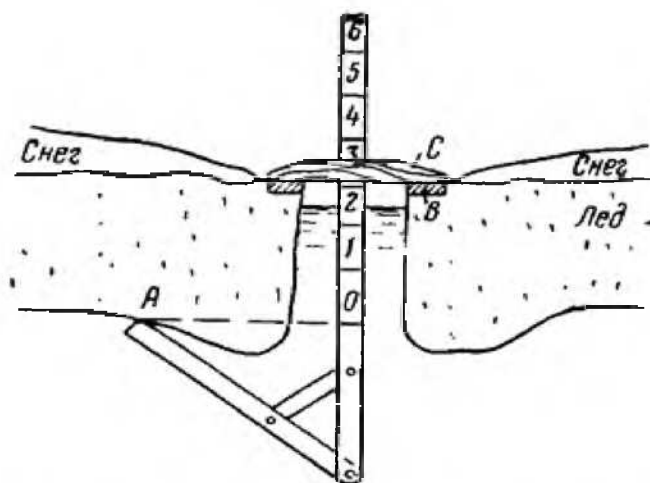


Рисунок 2.13 – Рейка ледоснегомерная (ГР – 31)

Сейчас имеется новое оборудование для измерения толщины льда контрольно-индикационный прибор Пикор-Лед (Ледомер,) серийно производится компанией "ФПК "ЭСТРА" с 2012г.

Преимущества ледомера Пикор-Лед в сравнении с традиционным методом определения толщины льда при помощи ледобура или мерной рейки:

- бесконтактное оперативное определение толщины и структуры льда в реальном времени, держа прибор в руках, либо с транспортного средства - вездехода, снегохода, судна на воздушной подушке или автомобиля;
- работа как в точке, так и в движении при построении профиля ледового покрова вдоль маршрута движения людей и транспорта с привязкой данных измерений толщины льда к навигационным данным GPS – Глонасс и последующем отображении профиля на карте;
- лёгкий, портативный, надёжный, удобный для использования;
- возможность записи сигнала для дальнейшего анализа.

Таблиц 2.8 – Технические характеристики прибора Пикор-Лед

Измеряемая толщина льда:	до 2 м
Точность измерений:	до 1-2 см
Время автономной работы (питание от ноутбука):	до 4 часов
Число кадров информационных данных в секунду (в зависимости от настроек):	30
Скорость при креплении прибора на транспортное средство (автомобиль, вездеход, снегоход, судно на воздушной подушке и т.д.):	до 40 км/ч
Габаритные размеры индикационного модуля:	410 x 270 x 68 мм
Масса индикационного модуля:	1,8 кг
Диапазон рабочих температур (индикационного модуля):	-40 + 50 °С
Время подготовки к работе:	менее 1 мин

Принцип действия ледомера Пикор-Лёд:

Оператор с помощью прибора может определять толщину льда в радиусе 1 – 2 м вокруг себя, держа прибор на высоте около 1 м, то есть без контакта с поверхностью. Компактные размеры и небольшая масса прибора позволяют держать его в руке, постепенно передвигаясь по поверхности льда. На экране ноутбука будет отображаться радарограмма с изображением границ раздела сред (снег, лёд, вода, грунт), измеренные значения толщины льда и высоты прибора над поверхностью льда.

Предусмотрена возможность использования ледомера на автомобиле, вездеходе, снегоходе, судне на воздушной подушке. В данном случае ноутбук выносится к водителю. Такой способ измерений позволит замерить лед на самой траектории трассы, без бурения лунок и ухудшения показателей грузоподъемности. Определенные параметры толщины и структуры льда позволяют принять решение о безопасности передвижения. При использовании стационарного ПО обработки сигнала есть возможность построения карты профиля ледового покрова при наличии записи, сделанной с привязкой к координате точек измерений с помощью навигационного приемника GPS/ГЛОНАСС.



Рисунок 2.14 – Контрольно-индикационный прибор Пикор-Лед

Ледомер можно использовать с любым компьютером (планшетом, ноутбуком или другим компьютером с установленной ОС Windows). Достаточно установить на компьютер уникальное программное обеспечение СКИ-Лед, подсоединить индикационный модуль и прибор готов к работе. Кроме того, возможно использование программного обеспечения СКИ-Лёд ПК, специально разработанной для применения на стационарных компьютерах и ноутбуках, которая обладает увеличенными возможностями и функциональностью.

Результаты измерений могут быть записаны для дальнейшего анализа. Поскольку существует множество различных типов льда в зависимости от природных условий и т.д., прибору может быть необходима калибровка для работы с данным конкретным типом льда. В этом случае Заказчику необходимо выслать записи сигнала с указанием значений толщины льда, полученных контрольным замером с помощью ледобура и мерной рейки, и техническая поддержка производителя настроит и вышлет заказчику обновленную программу [11].

Данный прибор Пикор-лед целесообразно использовать для контроля толщины льда через ледовую переправу р. Ангара.

2.2.6 Организация безопасности движения на ледовой переправе

Для обеспечения безопасности на ледовой переправе предлагается поставить автоматические шлагбаумы на обеих сторонах реки, а также камеры видеонаблюдения. Въезд и выезд на территорию ледовой переправы должен иметь ограничения по доступу и находиться под особым контролем, даже обычный классический шлагбаум, состоящий из основания и стрелы помогает регулировать движение транспортных средств и оптимизировать процесс движения автомобилей. Камеры видеонаблюдения будут передавать информацию на КПП для регулирования движения на ледовой переправе, путем открывания стрелы шлагбаума. А также на обоих берегах реки у

спуска на ледовую переправу оборудовать площадки для стоянки транспортных средств с забетонированной вокруг нее канавой с уклоном в сторону съемной сточной цистерны, установить отдельные ящики для сбора мусора, выставить щиты с надписью подать утопающему и с навешенными на них спасательными кругами, страховочным канатом длиной 10 – 12 метров. Рядом со щитами должны быть спасательные доски, багор, шест, лестница, бревно длиной 5 – 6 метров и диаметром 10 – 12 см, используемые для оказания помощи людям при проломе льда.

Конструкция и использование автоматических шлагбаумов это оборудование предназначено для преграждения проезда и последующего открытия доступа на закрытую территорию. Устройство представляет собой основание с закрепленной на ней «стрелой». Основание содержит в себе механизм управления и контроллер, который управляет этим механизмом. При необходимости индивидуализации под конкретные задачи, можно дополнительно оснастить шлагбаумы подсветкой стрелы, защитной «юбкой» и другими устройствами, оптимизирующими работу.

Автоматические шлагбаумы бывают гидравлическими (работают от гидравлического двигателя) и электромеханическими (тягу обеспечивает электродвигатель).



Рисунок 2.15 – Вид шлагбаума Magnetic

Технические характеристики шлагбаума Magnetic:

- скорость подъёма стрелы шлагбаума 1,3 с при длине стрелы 3.5 м;
- возможность работы без перерыва 7 дней в неделю;
- встроенная система контроля работоспособности ИК-датчиков закрытия шлагбаума;
- алюминиевый корпус, который не подвержен процессу ржавления;
- контроллер с интеллектуальным управлением и защитой от замерзания;
- потребляемая мощность шлагбаума Magnetic составляет всего 95 Вт;
- диапазон рабочих температур от -40 до +55°C.

Система видеонаблюдения – это технология наблюдения, используемая для слежения за определенной территорией и действиями, происходящими внутри нее. Системы видеонаблюдения обычно имеют специальную связь между камерами и мониторами.



Рисунок 2.16 – Вид камеры видеонаблюдения

Видеокамера уличная Falcon Eye FE-iPC-bL200PVA

Уличная видеокамера Falcon Eye FE-iPC-bL200PVA предназначена для наблюдения на открытой местности. В режиме «День / ночь» она фиксирует цветное изображение в светлое время суток и монохромное – в тёмное. А инфракрасная подсветка обеспечивает видимость на расстоянии до 50 метров при слабой или нулевой освещённости.

Камера передаёт видеопоток в цифровом формате по сети Ethernet, использующей протокол IP. Так как преобразование сигнала происходит непосредственно перед выводом на монитор, вы примете изображение высокого качества. Благодаря облачному сервису получаете удалённый доступ к устройству из любой точки мира без использования выделенного IP-адреса и дополнительных сетевых настроек.

Характеристики видеокамеры уличной Falcon Eye FE-iPC-bL200PVA

- тип камеры: цветная, день / ночь;
- дистанция ИК-подсветки: до 40–50 м (3 мощных диода);
- разрешение: 1 920 × 1 080 пикселей;
- вход и выход аудио;
- диапазон рабочих температур: от –45 до +55 °С;
- защита: IP66;
- питание: DC 12 В / PoE;
- потребляемая мощность: менее 10 Вт.

Данное оборудование будет установлено на ледовой переправе через р. Ангара на рисунке 2.17 представлена схема ОДД на ледовой переправе.

Камеры будут установлены на столбах для обеспечения большей видимости, также необходимо питание для корректной работы камер и шлагбаумов подключение к общей электрической сети.

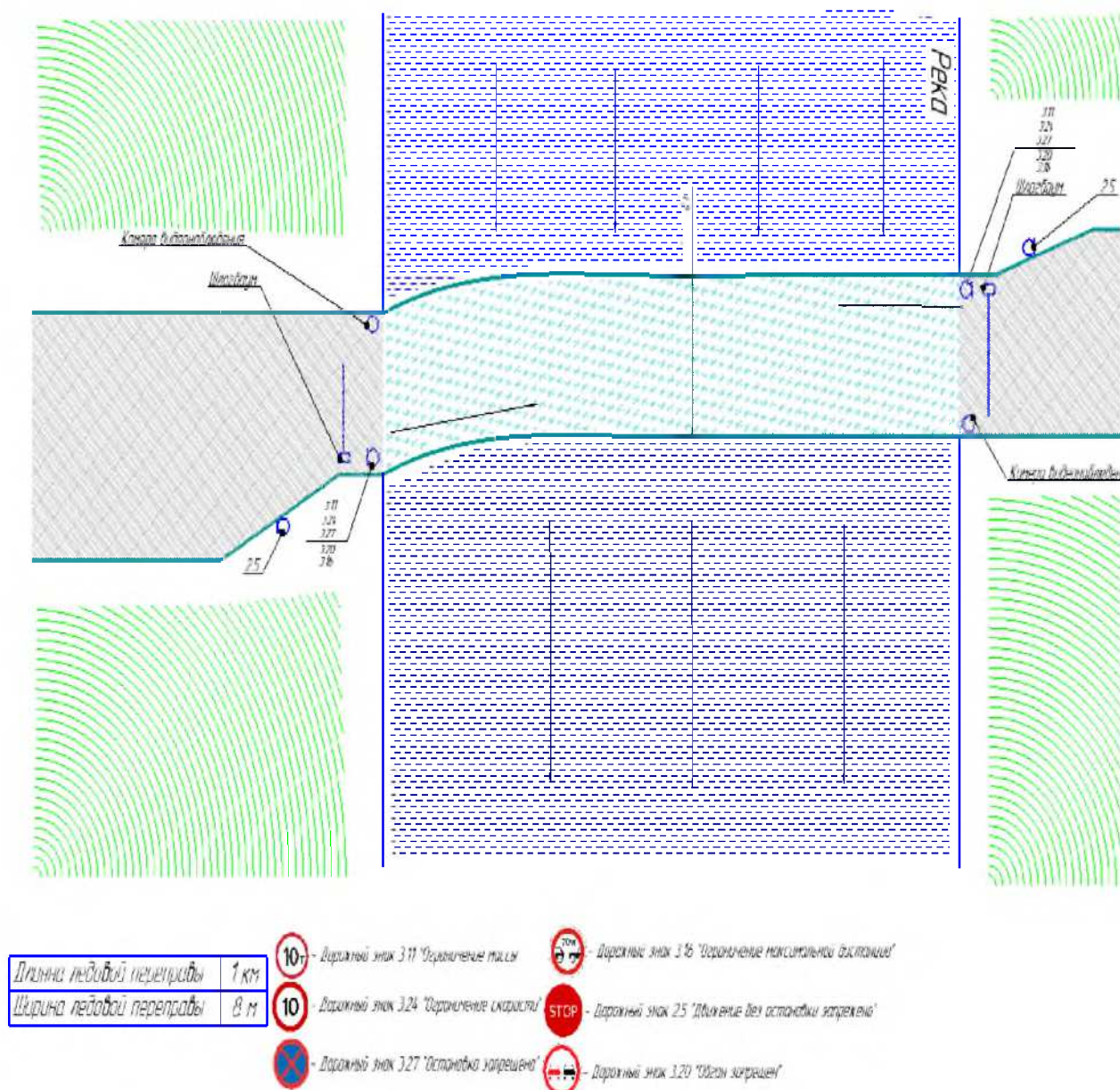








Рисунок 2.17 – Схема ОДД на ледовой переправе

Организации движения на ледовой переправе при челночном пропуске транспорта по одной нитке, недостаточно малая пропускная способность предлагается вариант с разделением транспортных потоков. Организация одностороннего движения увеличит пропускную способность на ледовой переправе п. Ангара.

Таблица 2.9 – Дислокация дорожных знаков на проектируемой ледовой переправе

Номер знака по ГОСТ 52289-2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
3.11 «Ограничение массы» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.24 «Ограничение скорости» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.27 «Остановка запрещена» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.20 «Обгон запрещен» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.16 «Ограничение максимальной дистанции» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
2.5 «Движение без остановки запрещено» 	2	Перед шлагбаумом	Стойка

Дорожные знаки 3.11 «ограничение массы», 3.24 «ограничение скорости», 3.27 «остановка запрещена», 3.20 «обгон запрещен», 3.16 «ограничение максимальной дистанции», 2.5 «движение без остановки запрещено» являются обязательными на ледовой переправе.

На рисунке 2.18 изображена схема движения по переправе с разделением транспортных потоков.

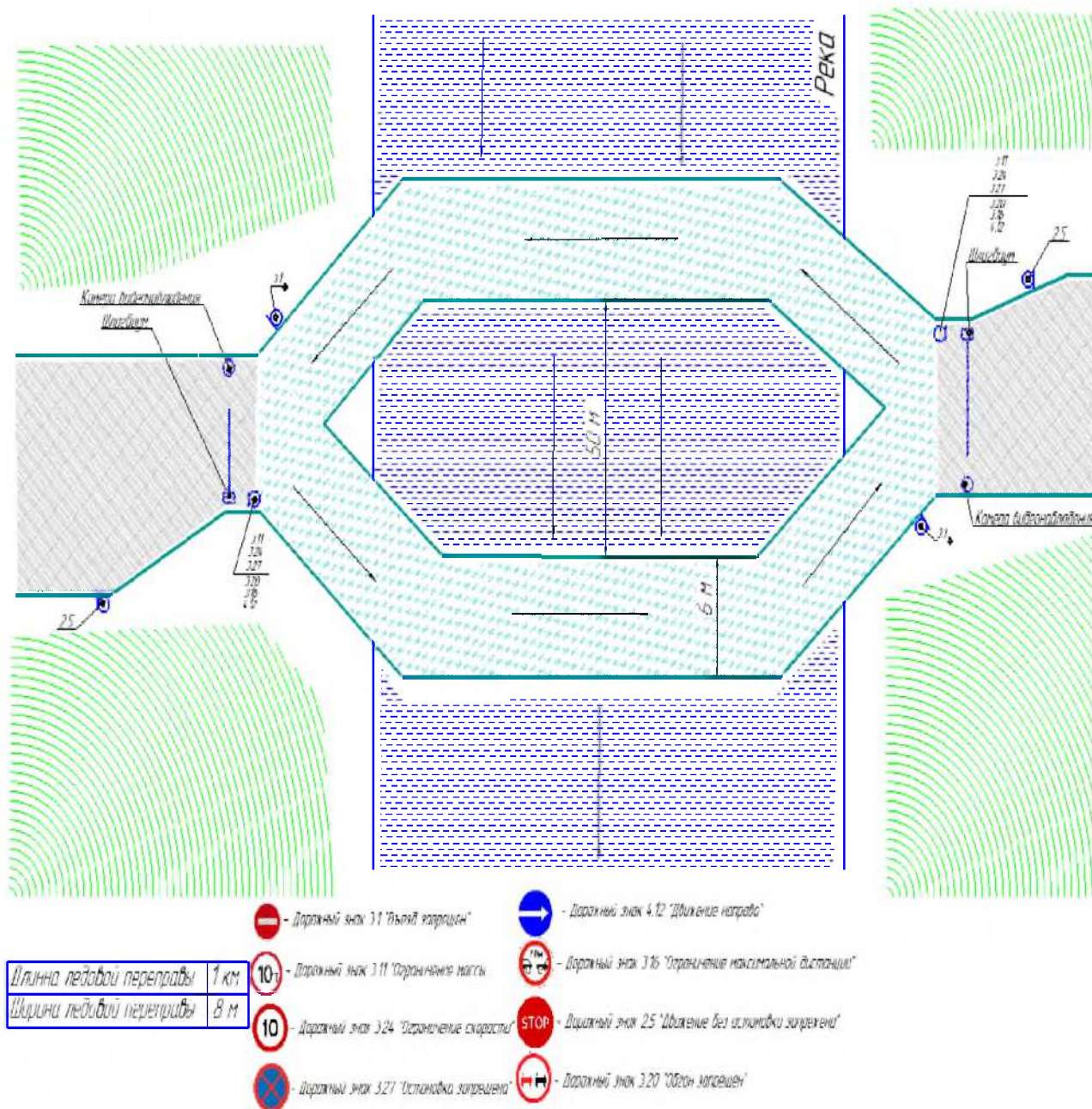





Рисунок 2.18 – Схема ОДД на ледовой переправе с разделением транспортных потоков

При применении схемы с разделением движения пропускная способность увеличиться, безопасное расстояние между полосами движения 50метров.

Таблица 2.10 – Дислокация дорожных знаков на проектируемой ледовой переправе с разделением движения

Номер знака по ГОСТ 52289-2004	Количество, шт	Место установки	Способ установки
3.11 «Ограничение массы» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.24 «Ограничение скорости» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.27 «Остановка запрещена» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.20 «Обгон запрещен» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.16 «Ограничение максимальной дистанции» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
2.5 «Движение без остановки запрещено» 	2	Перед шлагбаумом	Стойка
4.12 «Движение направо» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка
3.1 «въезд запрещен» 	2	После шлагбаума при въезде на ледовую переправу	Стойка

Дорожные знаки 3.11 «ограничение массы», 3.24 «ограничение скорости», 3.27 «остановка запрещена», 3.20 «обгон запрещен», 3.16

«ограничение максимальной дистанции», 2.5 «движение без остановки запрещено» 4.12 «движение прямо», 3.1 «въезд запрещен» являются обязательными на ледовой переправе.

В результате мероприятий по совершенствованию организации движения и безопасности на ледовой переправе р. Ангара. Установка шлагбаумов и камер видеонаблюдения а также предложена схема с разделением транспортных потоков.

Выводы:

В результате выявления опасных участков на маршрутах Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск, предложены следующие мероприятия для организации и обеспечения безопасности движения:

- На маршруте Бельск – Рыбное предложено проектирование нового участка с установкой дорожных знаков;
- на маршруте Мотыгино – Раздолинск предложена реконструкция существующего участка путем уширения проезжей части и размещение дорожных знаков, а также проектирование нового участка и введения на нем одностороннего движения.

Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности движения на маршрутах Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск снизят вероятность возникновения ДТП.

На ледовой переправе р. Ангара предложены мероприятия по совершенствованию организации и безопасности движения. Установка камер видеонаблюдения и шлагбаумов улучшит распределение транспортных потоков и обеспечит безопасность при челночном пропуске транспорта, а для увеличения пропускной способности предложена схема с разделением транспортных потоков.

3 Экономическая часть

3.1 Расчет ущерба от снижения количества ДТП

Эффективность капитальных вложений в мероприятия, повышающие безопасность движения, определяется сопоставлением экономии народнохозяйственных средств, которую дает внедрение мероприятий с капитальными затратами, необходимыми для осуществления этих мероприятий.

Можно выделить две формы общественных потерь от дорожно-транспортных происшествий.

Прямые (непосредственные) потери – это затраты владельцев транспортных средств, службы эксплуатации дорог и грузоотправителя, органов ГИБДД и юридических органов на расследование дорожно-транспортных происшествий, медицинских учреждений на лечение потерпевших, предприятий и их сотрудников, которые стали жертвами происшествия (оплата бюллетеней, выдача пособий), государственных органов социального обеспечения (пенсии) и затраты, связанные с компенсацией по страхованию.

К косвенным относят потери общества в результате временного или полного отключения члена общества из сферы материального производства, нарушение производительных связей и социально-моральной потери.

Определяем величину ущерба от ДТП в существующих условиях:

$$C_{\text{сущ.ДТП}} = \sum_{i=1}^n n_i \cdot \Pi_i + \sum_{i=1}^n K_i \cdot M_i \quad (1.1)$$

где n_i – количество пострадавших людей;

Π_i – потери от вовлечения одного члена общества в ДТП в зависимости от вида травмы, руб.;

K_i – количество поврежденных автомобилей;

M_i – материальный ущерб от повреждения транспортных средств, в зависимости от типа, руб.

Особую сложность представляет оценка экономических потерь от вовлечения людей в ДТП. Эти потери включают стоимость доставки пострадавших в учебные учреждения, больничные расходы на лечение, оплату бюллетеней, выплату пенсий и пособий людям, ставшим инвалидами в результате ДТП, а в случае их гибели, иждивенцам. В эти потери так же входит уменьшение национального дохода вследствие временной или постоянной потери трудоспособности членами общества.

Согласно государственной отчетности погибшим при ДТП считается любое лицо, скончавшееся на месте происшествия или от полученных ранений в течение семи суток с момента происшествия.

Раненым при ДТП считается любое лицо, получившее телесные повреждения, вызвавшие необходимость госпитализации или назначения после оказания первой медицинской помощи амбулаторного лечения.

Учитывая разную тяжесть травм, полученных пострадавшими при ДТП, выделены следующие случаи:

- легкие телесные повреждения (перерыв в работе, не превышающий семь дней);
- тяжелые телесные повреждения, не приведшие к инвалидности (перерыв в работе более семи дней);
- тяжелые телесные повреждения, приведшие к инвалидности;
- - летальный исход.

Из общего количества людей, получивших ранение, согласно средним статистическим данным, 7% становятся инвалидами.

Таблица 3.1 – Статистика ДТП по рассматриваемым участкам

Маршрут	2017год	
	ДТП	раненные
Бельск - Рыбное	39	12
Мотыгино - Раздолинск	32	7

Таблица 3.2 – Ущерб от ДТП в зависимости от травмы

Тяжесть ранения	Количество пострадавших, чел	Ущерб в зависимости от тяжести травмы, руб	Сумма ущерба, руб
Легкое ранение	15	3050	45750
Тяжелое ранение	4	33400	133600
Всего ущерба			179350

Таблица 3.3 – Ущерб от вовлечения в ДТП транспортных средств

Типы транспортных средств	Количество автомобилей, шт	Материальный ущерб, руб	Сумма ущерба, руб
Грузовые автомобили	8	162250	129000
Легковые автомобили	3	81125	243375
Всего ущерб			1541375

На основании таблиц 3.2 и 3.3 величина ущерба от ДТП существующих условий составит, рублей:

$$C_{\text{ущ,ДТП}} = 179350 + 1541375 = 1720725$$

Величина ущерба от ДТП в проектируемых условиях:

$$C_{\text{ДТПпр}} = C_{\text{ущ,ДТП}} \cdot K_{n1} \cdot K_{n2} \cdot K_{nn}, \quad (1.2)$$

Где K_{n1}, K_{n2}, K_{nn} , - коэффициенты, характеризующие величину оставшегося ущерба после проведения мероприятий (первого, второго, n – го).

Величина каждого из этих коэффициентов рассчитывается по формуле:

$$K_{n=\frac{100-d}{100}} K_{nn}, \quad (1.3)$$

где d – ожидаемое сокращение количества ДТП после осуществления предлагаемого мероприятия.

Таблица 3.4 – Экономия от снижения количества ДТП

Наименование участков	Предлагаемые мероприятия	K_n	Ущерб от ДТП, руб		Экономия, руб
			Существующий	Проектируемый	
Проектируемые концентрации ДТП	1 Дорожные знаки	0,58	1720725	479049	1241676
	2 Уширение	0,8			
	3 Введение одностороннего движения	0,6			

Из данных расчетов видно что экономия от снижения количества ДТП составляет 1241676.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе разработаны проекты совершенствования ОДД и повышения безопасности движения в Мотыгинском районе.

На основе анализа существующей дорожно транспортной обстановки дорожной сети Мотыгинского района выявлены опасные участки требующие принятия мер для их исключения. Такие участки имеются на маршруте Бельск – Рыбное, Мотыгино – Раздолинск.

Для повышения безопасности движения по данным участкам разработан комплекс мероприятий включающих применение технических средств ОДД и изменения геометрических параметров дороги, в частности:

- проект организации и безопасности движения на участке маршрута Бельск – Рыбное;
- уширение проезжей части и размещение дорожных знаков;
- проект организации и безопасности движения на участке маршрута Мотыгино – Раздолинск;
- проект совершенствования организации и безопасности движения на ледовой переправе через р. Ангара.

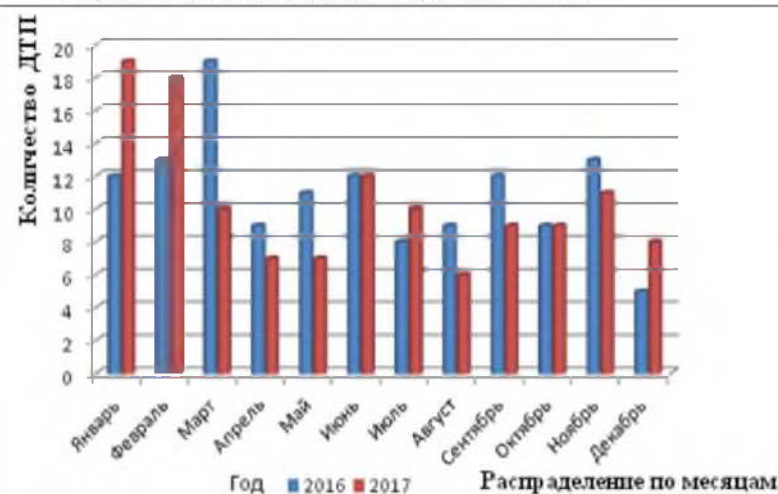
Проектные решения связанные с обеспечением безопасности движения обоснованы в экономической части с соответственными расчетами ущерба от снижения количества ДТП.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

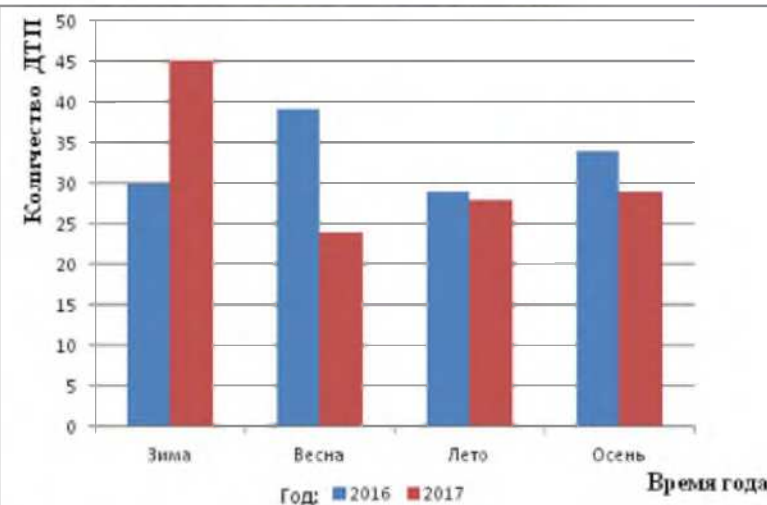
- 1 Мотыгинский район. [Электронный курс]: – <http://мотыгинский-район.рф>
- 4 ПДД24 [Электронный ресурс]: – Правила дорожного движения Российской Федерации с изменениями от 4 апреля 2017 год. – Режим доступа: <http://www.pdd24.com>
- 3 Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов: учебник для студентов вузов/ Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.
- 4 СНиП II – 60 – 75, Строительные нормы и правила – Госстандарт, 1976. – 24 с.
- 5 ОДН 218.010-98 [Электронный ресурс]: – Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации ледовых переправ. – Режим доступа: http://snipov.net/c_4832_snip_101571.html
- 6 Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учеб. Пособие для вузов./ В.Ф.Бабков – М.: Транспорт, 1982. 288 с.
- 7 ГОСТ Р 52290 – 2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования, 2004.– 230 с.
- 8 Консультант плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72386/80895977dd531939f3c1d5b4e9f3abc41f78dd99/.
- 9 ГОСТ Р 52289 – 2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств, 2004. – 120 с.
- 10 А.П.Васильев, ЮМ Яковлев, М.С. Коганзон, и др. Реконструкция автомобильных дорог. Технология и организация работ: Учебное пособие/ МАДИ (ТУ). –М.; 1998.
- 11 Контрольно-индикационный прибор Пикор-Лед. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uwbs.ru/products/izmeritel-tolschiny-lda-picor-ice/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Листы графической части

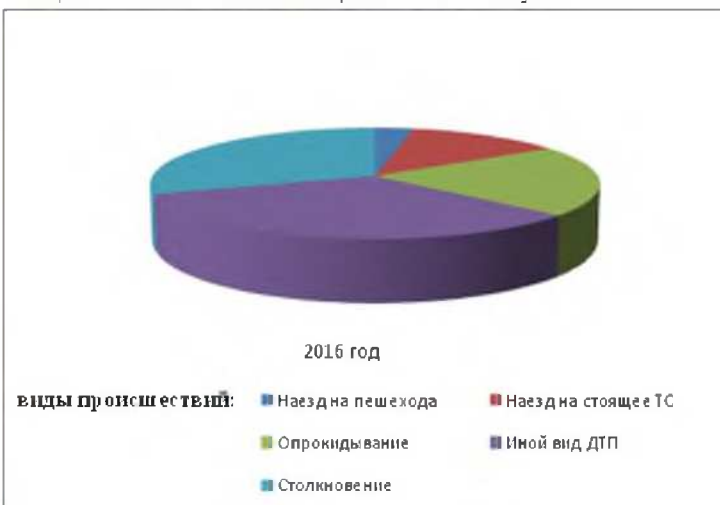
Распределение числа ДТП по месяцам года за период 2016 – 2017 год



Распределение числа ДТП по времени года за период 2016 – 2017 год



Распределение количества ДТП по видам происшествия в 2016 году



Распределение количества ДТП по видам происшествия в 2017 году

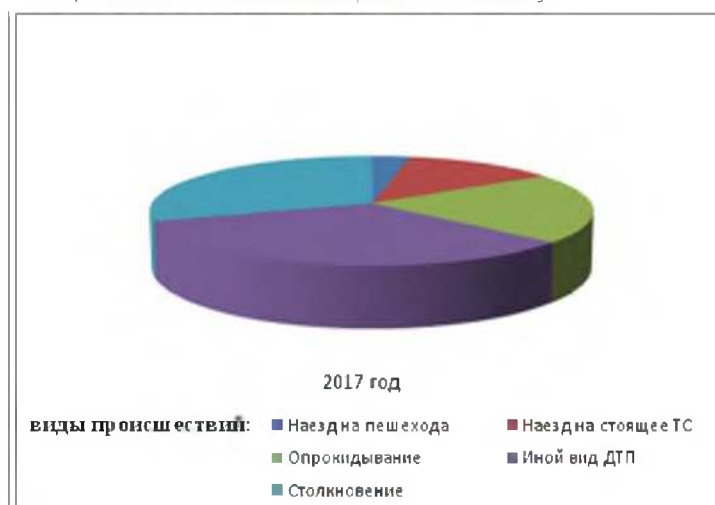


Схема маршрута связывающего населенные пункты Бельск – Рыбное

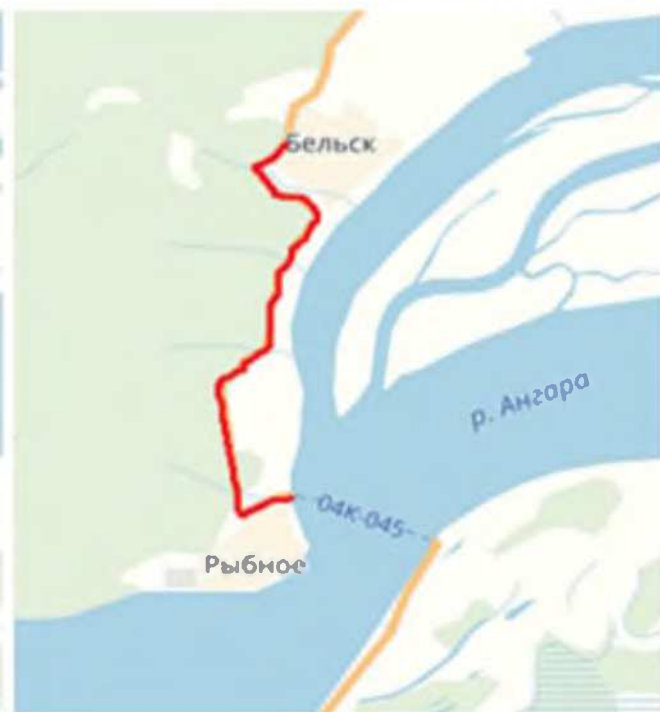


График коэффициентов аварийности Бельск – Рыбное

Продольный профиль											
Уклоны, %, и их протяженность, м		65	15	30						20	
План трассы		150	150	2600	2200						
Видимость, м проезжей части		150	200		250						
Ширина проезжей части		6									
Интенсивность движения		1226									
Факторы, влияющие на безопасность	Интенсивность движения	K1	0,52								
	Расстояние видимости	K2	2,7	2,3		2					
	Число полос движения	K3	1								
	Ширина проезжей части	K4	2,5								
	Радиусы кривых в плане	K5	2,3	4		2,3	2,3				
	Продольный уклон	K6	2,7	1,7	1,25			1			
Итоговый коэффициент			21	2,2	8,8	3,7	1,6	1,6	1,6	5,9	1,3
График коэффициентов аварийности		25									

БР - 2303.0109 - 2016 000000002 АД		Выделение опасных участков на маршруте Бельск - Рыбное		11
Транспорт		Транспорт		11

График коэффициентов аварийности Мотыгино - Раздольинск

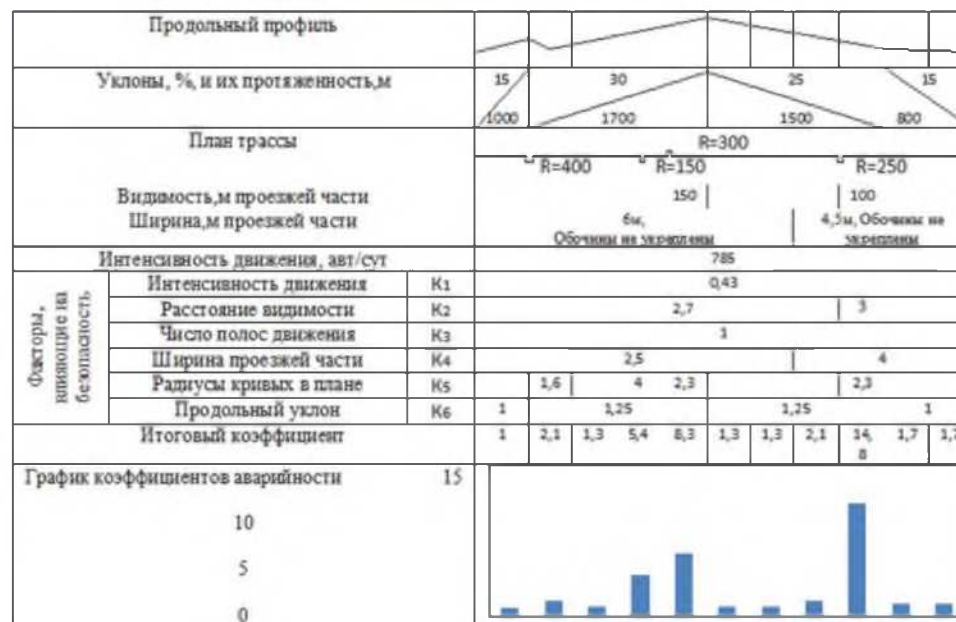
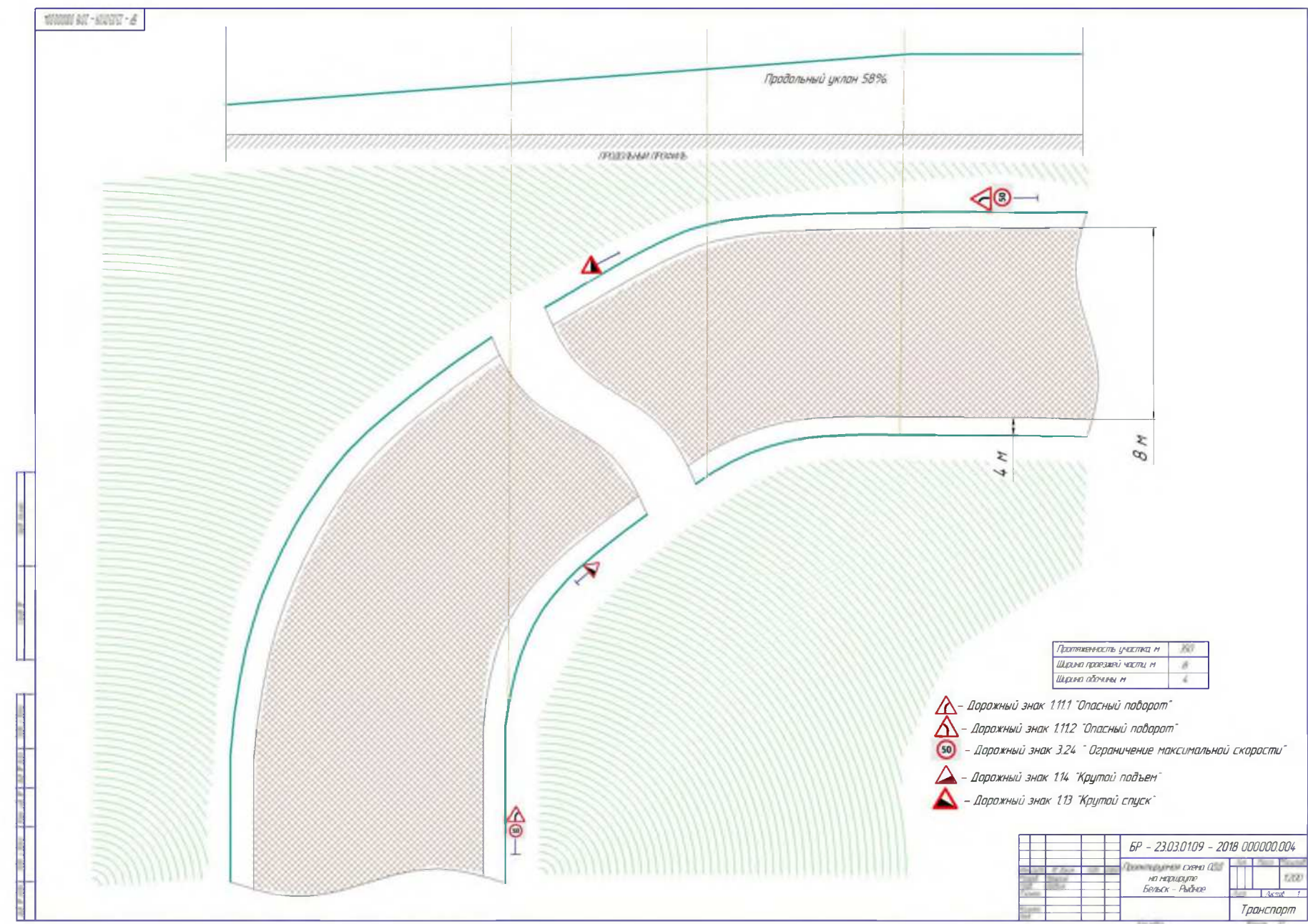
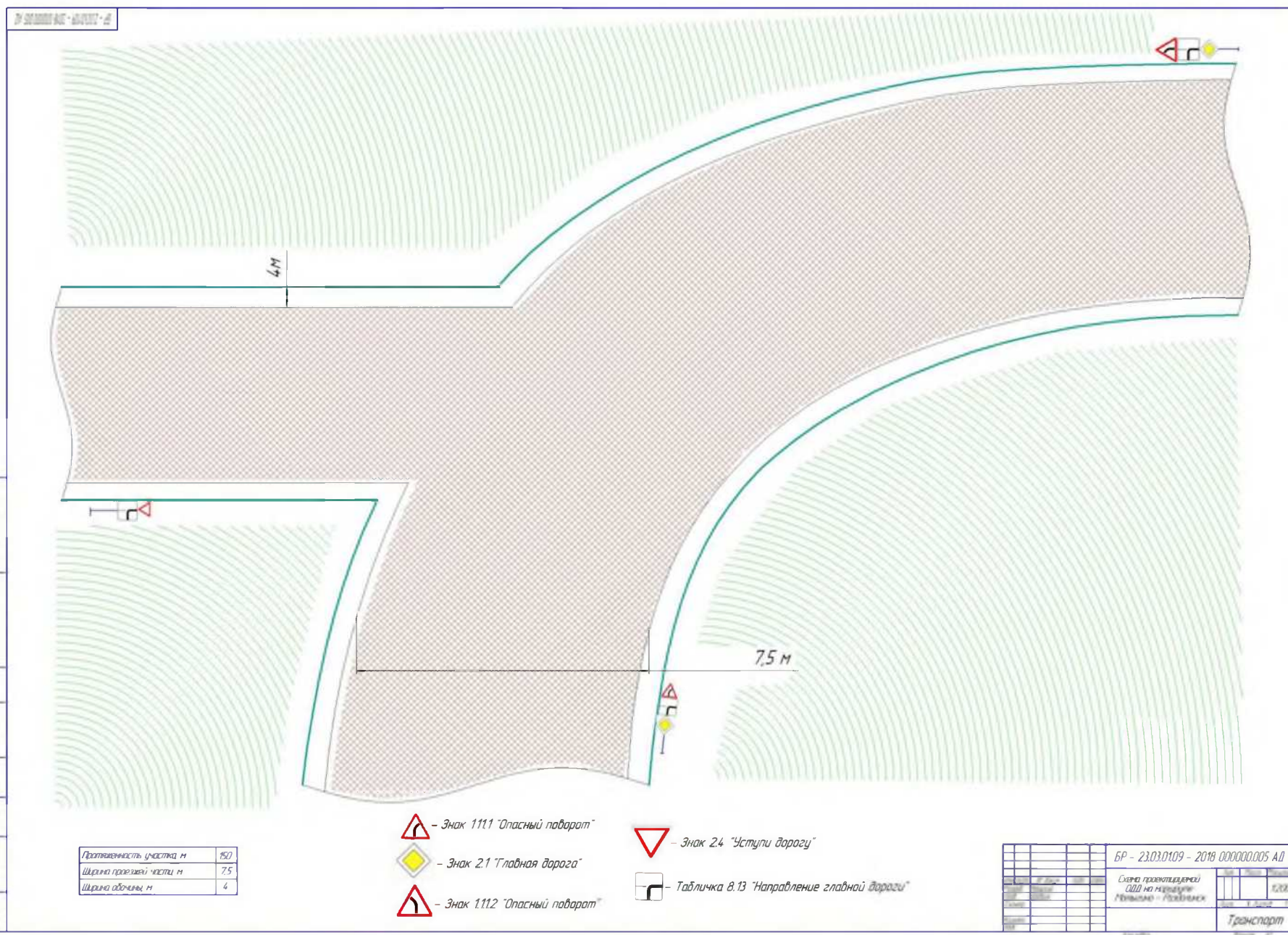
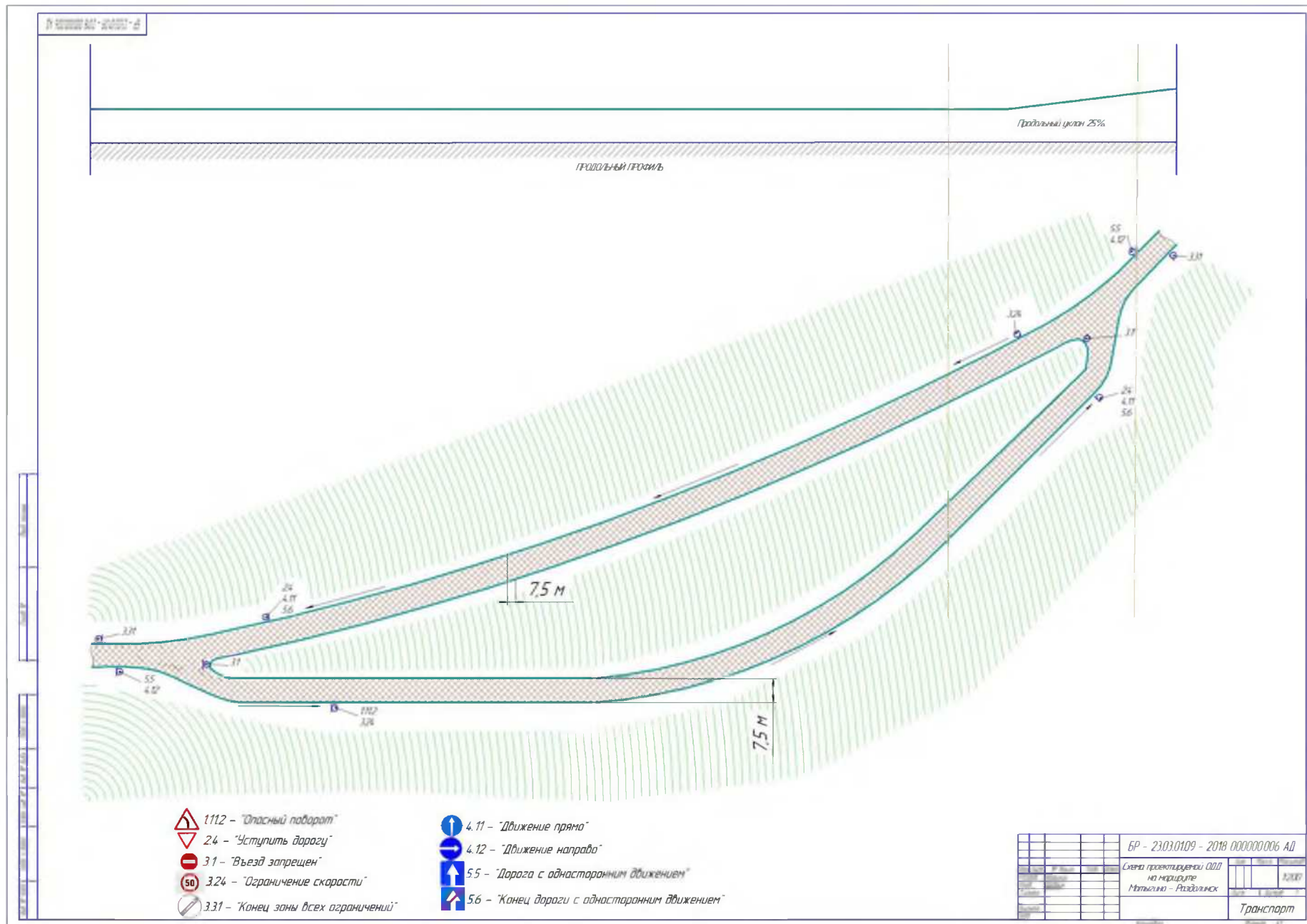


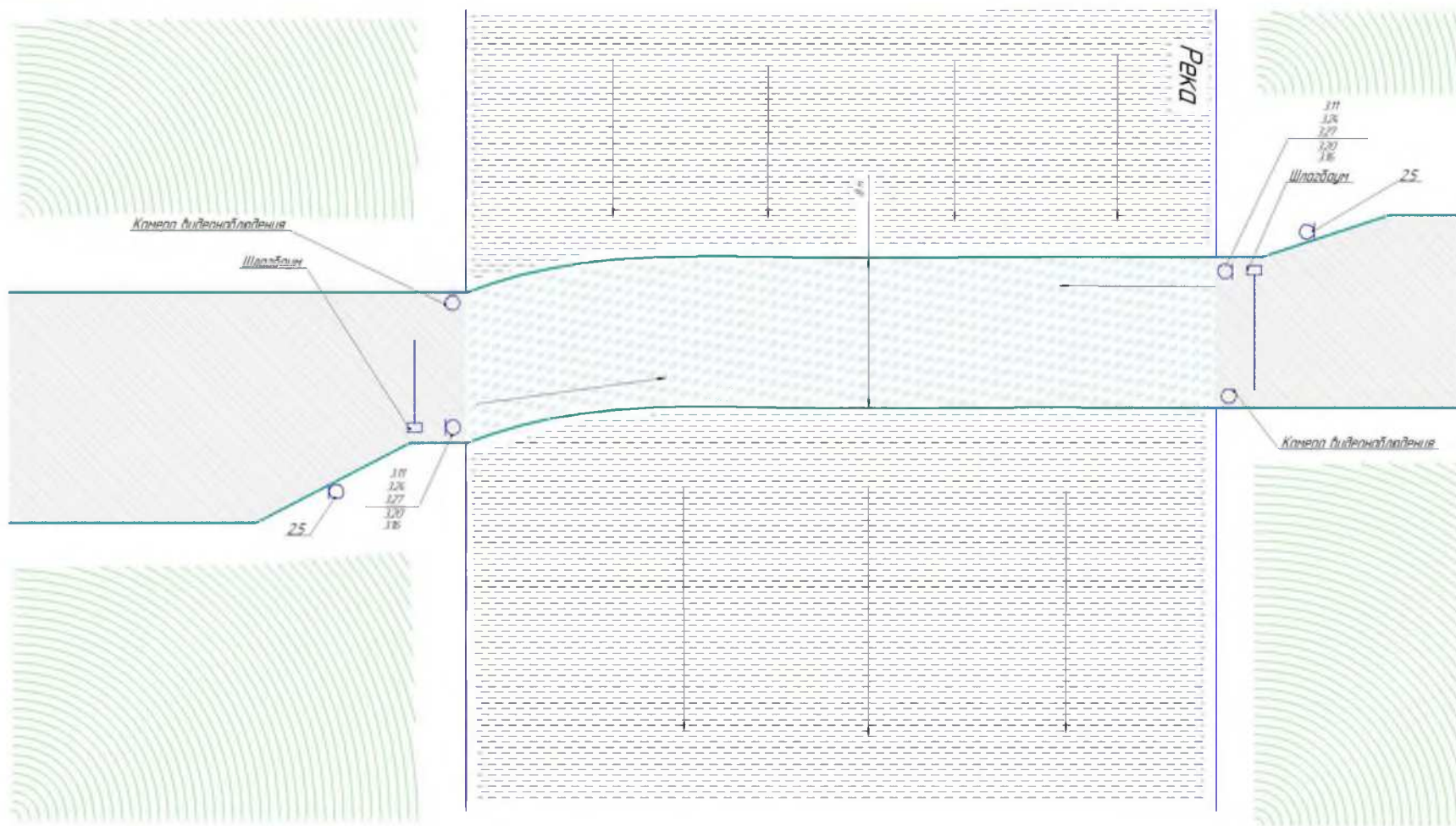
Схема маршрута связывающего населенные пункты Мотыгино - Раздольинск











Длина ледовой переправы	1 км
Ширина ледовой переправы	8 м

- Дорожный знак 3.11 "Ограничение массы"
- Дорожный знак 3.16 "Ограничение максимальной дистанции"
- Дорожный знак 3.24 "Ограничение скорости"
- Дорожный знак 2.5 "Движение без остановки запрещено"
- Дорожный знак 3.27 "Остановка запрещена"
- Дорожный знак 3.20 "Обгон запрещен"

БР - 23.03.01.09 - 2018 000000.007 АД	
Схема ОДД	
на ледовой переправе	
Транспорт	


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

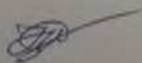
« 12 » 06 20 18 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

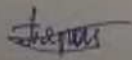
«РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ
ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ ДОРОГ МОТЫГИНСКОГО РАЙОНА»

Руководитель 11.06.18.



ст. преподаватель Н.В. Шадрин

Выпускник 11.06.18.



П.М. Яроцкий

Консультант 11.06.18



профессор, канд. техн. наук В.А. Ковалев

Красноярск 2018